

**DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE LOS MODULOS DE COTIZACION Y
VISUALIZACION DE PAGOS, Y SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA
PARA LA GESTION DE CONSULTA EXTERNA ODONTOLOGICA MEDIANTE
SIIS EN MODALIDAD SAAS**

CRISTHIAN DAVID GALLO MEDINA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA INGENIERÍA INFORMÁTICA
SANTIAGO DE CALI
2012**

**DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE LOS MODULOS DE COTIZACION Y
VISUALIZACION DE PAGOS, Y SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA
PARA LA GESTION DE CONSULTA EXTERNA ODONTOLOGICA MEDIANTE
SIIS EN MODALIDAD SAAS**

CRISTHIAN DAVID GALLO MEDINA

**Pasantía Institucional para optar por el título de
Ingeniero Informático**

**Director
ING. ORLANDO ARBOLEDA
Magister en Sistemas**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA INGENIERÍA INFORMÁTICA
SANTIAGO DE CALI
2012**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Informático

ING. LYDA PEÑA PAZ

Jurado

ING. HERNANDO GONZÁLEZ UMAÑA

Jurado

Santiago de Cali, 28 de noviembre de 2012

CONTENIDO

	Pág
RESUMEN	20
INTRODUCCION	21
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
3. MARCO TEORICO	25
3.1 PROCESO DE ATENCIÓN DE CITAS MÉDICAS DE ODONTOLOGÍA	25
3.1.1 Asignar citas de valoración	25
3.1.2 Control de pagos	25
3.1.3 Cita de control	25
3.2 HISTORIA CLÍNICA ODONTOLÓGICA	26
3.3 DIAGNOSTICO	26
3.4 ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ	27
3.5 EVOLUCIÓN CLÍNICA	27
3.6 PROCEDIMIENTOS DE ODONTOLOGÍA	27
3.7 HALLAZGO DE DIENTE COMPLETO	27
3.8 HALLAZGO	28
3.9 SOLUCIONES PARA HALLAZGOS	28
3.10 APOYOS DIAGNOSTICOS	28

3.11	CUPS	28
3.12	SIIS	29
3.12.1	Módulos	29
3.12.2	Sub-Módulos	29
3.12.3	Classes	30
3.12.3	Includes	30
3.13	PRESUPUESTO PROCEDIMIENTOS ADICIONALES	30
3.14	APLICACIONES WEB	30
3.15	SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)	31
3.16	PRUEBAS DE SEGURIDAD	33
3.16.1	Prueba de errores de cierre de sesión (Closing sesión errors)	33
3.16.2	Prueba de Inyección de código SQL (SQL injection).	33
3.16.3	Prueba de manipulación de parámetros web (Web Parameter Tampering)	34
3.16.4	Subir archivos sin restricciones (Unrestricted File Upload)	34
4.	ANTECEDENTES	36
4.1	DENTALINK	37
4.2	DENTILOGIC	37
4.2.1	Entorno web intuitivo	38
4.2.2	Modalidad SAAS	38
4.3	DENTICON	38
5.	OBJETIVOS	39

5.1.	OBJETIVO GENERAL	39
5.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	39
6.	JUSTIFICACION	40
7.	METODOLOGIA	42
7.1	ETAPAS DEL PROYECTO	43
7.1.1	Fase de Iniciación	43
7.1.2	Etapas para el desarrollo del sub-módulo de odontograma de primera vez, y de los módulos de cotizaciones y visualización de pagos	43
7.1.3	Implantación de SIIS en la nube	45
8	DESARROLLO	47
8.1	ANÁLISIS Y MODELADO DEL NEGOCIO	47
8.1.1	Breve descripción del negocio y su actividad	47
8.1.2	Organización del negocio	47
8.1.3	Actores del negocio.	49
8.1.4	Diagrama de Casos de uso del negocio	50
8.2	IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS DE ÉXITO	51
8.3	DESARROLLO DEL SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ	51
8.3.1	Análisis	51
8.3.1.1	Levantamiento de requerimientos	51
8.3.1.2	Definición del Sistema	51

8.3.1.3 Lista de Requerimientos Funcionales	52
8.3.1.4 Lista de Requerimientos No Funcionales	53
8.3.2 Diseño	53
8.3.2.1 Definición de Los Actores del Sistema.	53
8.3.2.2 Listado de casos de uso	54
8.3.2.3 Diagrama de casos de uso	55
8.3.2.4 Diagrama de casos de uso a nivel expandido	55
8.3.2.5 Diagrama de clases del Sub-Modulo de Odontograma de Primera vez	65
8.3.2.6 Diagramas de secuencia	70
8.3.2.7 Modelo Entidad Relación del Sub-Modulo.	75
8.3.2.7.1 Descripción de las tablas creadas	76
8.3.2.8 Modelo Relacional de Datos del Sub-Modulo	76
8.3.3 Programación	80
8.3.4 Pruebas	83
8.3.4.1 Objetivo de las pruebas	83
8.3.4.2 Justificación de la no realización de pruebas de caja de cristal, y pruebas unitarias	84
8.3.4.3 Pruebas Funcionales de integración para el sub-módulo de “Odontograma de primera vez”	84
8.3.4.3.1 Pruebas para el Caso de Uso: Presentación del Odontograma	84
8.3.4.3.2 Pruebas para el Caso de Uso: Asignar Hallazgo	86
8.3.4.3.3 Pruebas para el Caso de Uso: Eliminar Hallazgo	87
8.3.4.3.4 Pruebas para el Caso de Uso: Asignación de hallazgos de	88

diente completo por cuadrantes

8.4	DESARROLLO DEL MODULO DE COTIZACIONES	90
8.4.1	Análisis	90
8.4.1.1	Levantamiento de Requerimientos	90
8.4.1.2	Definición del Sistema	90
8.4.1.3	Listado de requerimientos Funcionales	90
8.4.1.4	Lista de Requerimientos No Funcionales	90
8.4.2	Diseño	91
8.4.2.1	Definición de los actores del sistema	91
8.4.2.2	Listado de casos de uso	91
8.4.2.3	Diagrama de Casos de Uso	91
8.4.2.4	Diagrama de Casos de Uso a nivel Expandido	92
8.4.2.5	Diagramas de clases del módulo de Cotizaciones	101
8.4.2.6	Diagramas de secuencia	104
8.4.2.7	Modelo entidad relación del módulo	107
8.4.2.7.1	Descripción de las tablas creadas	108
8.4.2.8	Modelo relacional de datos del modulo	108
8.4.3	Programación	114
8.4.4	Pruebas	116
8.4.4.1	Objetivo de las pruebas	116
8.4.4.2	Justificación de la no realización de las pruebas de cristal, y unitarias	116

8.4.4.3 Pruebas Funcionales de integración para el modulo de “Cotizaciones”	116
8.4.4.3.1 Pruebas para el Caso de Uso “Iniciar Cotización”	116
8.4.4.3.2 Pruebas para el caso de Uso Retirar procedimiento no adicional	118
8.4.4.3.3 Pruebas para el caso de Uso Reingresar procedimiento no adicional	119
8.5 DESARROLLO DEL MODULO DE VISUALIZACION DE PAGOS	120
8.5.1 Análisis	120
8.5.1.1 Levantamiento de Requerimientos	120
8.5.1.2 Definición del Sistema	120
8.5.1.3 Lista de Requerimientos Funcionales.	120
8.5.1.4 Lista de Requerimientos No Funcionales	121
8.5.2 Diseño	121
8.5.2.1 Definición de los Actores del Sistema	121
8.5.2.2 Listado de casos de uso	121
8.5.2.3 Diagrama de Casos de Uso	121
8.5.2.4 Diagrama de Casos de Uso a nivel Expandido	121
8.5.2.5 Diagramas de clase.	127
8.5.2.6 Diagramas de secuencia	130
8.5.2.7 Modelo Entidad Relación del Modulo	132
8.5.2.8 Modelo Relacional de Datos del Modulo	133
8.5.3 Programación	137
8.5.4 Pruebas	140

8.5.4.1	Objetivo de las pruebas	140
8.5.4.2	Justificación de la no realización de las pruebas de caja de cristal y pruebas unitarias	140
8.5.4.3	Pruebas funcionales de integración para el modulo de visualización de pagos	140
8.5.4.3.1	Pruebas para el Caso de Uso: Buscar Historial de Pagos Por Tratamiento	140
8.6	IMPLANTACION DE SIIS EN LA NUBE	143
8.6.1	ANALISIS	143
8.6.1.1	Definición de Requerimientos	143
8.6.1.2	Definición del Sistema	143
8.6.1.3	Lista de Requerimientos	143
8.6.2	Diseño	144
8.6.2.1	Arquitectura de SIIS en modalidad SAAS	145
8.6.3	Implantación	145
8.6.3.1	Objetivo	145
8.6.3.2	Nivel de madurez 3 en SAAS	145
8.6.3.3	Implantación de SIIS en la nube	146
8.6.4	Pruebas	147
8.6.4.1	Objetivo	147
8.6.4.2	Pruebas de seguridad	147
8.6.4.3	Pruebas de Estrés	151
8.6.4.4	Pruebas Funcionales para SIIS en modalidad SAAS	156
8.6.4.4.1	Pruebas para el modulo de agenda medica	156

8.6.4.4.2 Pruebas para el modulo de Caja rápida	158
8.6.4.4.3 Pruebas para el modulo de Atención de Citas. Caso de Uso “Atender cita médica”	159
9. CONCLUSIONES	161
10. RECOMENDACIONES	163
BIBLIOGRAFIA	165
ANEXOS	167

LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Presentación del Odontograma	55
Cuadro 2. Asignación de hallazgos	58
Cuadro 3. Eliminación de hallazgos	60
Cuadro 4. Asignación de hallazgos por cuadrantes	63
Cuadro 5. Tabla: Hc Evolución	77
Cuadro 6. Tabla: Empresa	77
Cuadro 7. Tabla: Hc Odontograma primera vez	77
Cuadro 8. Tabla: Odontograma primera vez detalle	78
Cuadro 9. Tabla: Hc Producto diente	78
Cuadro 10. Tabla: Hc Producto problema diente	79
Cuadro 11. Tabla: Hc Problema diente	79
Cuadro 12. Tabla: Hc Diente	79
Cuadro 13. Tabla: Hc Ubicación cara diente	80
Cuadro 14. Tabla: Hc Cara diente	80
Cuadro 15. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	84
Cuadro 16. Caso de prueba 1 para el caso de uso	85
Cuadro 17. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	86
Cuadro 18. Caso de prueba 1 para el caso de uso	86
Cuadro 19. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	87
Cuadro 20. Caso de prueba 1 para el caso de uso	87

Cuadro 21. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	88
Cuadro 22. Caso de prueba 1 para el caso de uso	88
Cuadro 23. Iniciar cotización	94
Cuadro 24. Retirar procedimientos no adicionales	99
Cuadro 25. Reingresar procedimientos no adicionales	100
Cuadro 26. Tabla: Empresa	109
Cuadro 27. Tabla: Hc Odontograma primera vez	109
Cuadro 28. Tabla: Odontograma primera vez detalle	109
Cuadro 29. Tabla: Hc Producto diente	110
Cuadro 30. Tabla: Hc Producto problema diente	110
Cuadro 31. Tabla: Cotización tratamiento	110
Cuadro 32. Tabla: Cotización tratamiento detalle	111
Cuadro 33. Tabla: Cotización tratamiento adicional detalle	111
Cuadro 34. Tabla: Hc Tratamiento adicional	112
Cuadro 35. Tabla: CUPS	113
Cuadro 36. Tabla: Tarifarios equivalencias	113
Cuadro 37. Tabla: Tarifarios detalle	113
Cuadro 38. Tabla: Paciente	113
Cuadro 39. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	116
Cuadro 40. Caso de prueba 1 para el caso de uso	117
Cuadro 41. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	118
Cuadro 42. Caso de prueba 1 para el caso de uso	118

Cuadro 43. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	119
Cuadro 44. Caso de prueba 1 para el caso de uso	119
Cuadro 45. Buscar Historial de pagos por tratamiento	122
Cuadro 46. Ver Historial de pagos por tratamiento	124
Cuadro 47. Tabla: Empresa	133
Cuadro 48. Tabla: Hc Solicitud	133
Cuadro 49. Tabla: Solicitud y orden	133
Cuadro 50. Tabla: Cumplimiento	133
Cuadro 51. Tabla: Detalle Cuenta	134
Cuadro 52. Tabla: Cuenta	134
Cuadro 53. Tabla: Estados de Cuenta	135
Cuadro 54. Tabla: Cotización Tratamiento	135
Cuadro 55. Tabla: Cotización tratamiento detalle	135
Cuadro 56. Tabla: Cotización tratamiento adicional detalle	136
Cuadro 57. Tabla: Hc tratamiento adicional detalle	136
Cuadro 58. Tabla: Odontograma primera vez detalle	137
Cuadro 59. Tabla: Paciente	137
Cuadro 60. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	140
Cuadro 61. Caso de prueba 1 para el caso de uso	140
Cuadro 62. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso: Ver historial de pagos por tratamiento	141
Cuadro 63. Caso de prueba 1 para el caso de uso: Ver historial de pagos por tratamiento	142

Cuadro 64. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	156
Cuadro 65. Caso de prueba 1 para el caso de uso	157
Cuadro 66. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso	158
Cuadro 67. Caso de prueba 1 para el caso de uso	158
Cuadro 68. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso “Atender cita médica”	159
Cuadro 69. Caso de prueba 1 para el caso de uso “Atender cita médica”	160

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Metodología de desarrollo incremental	42
Figura 2. Organización del negocio	48
Figura 3. Actores del negocio	49
Figura 4. Casos de uso del negocio	50
Figura 5. Diagrama de casos de uso del odontograma	54
Figura 6. D.C 1. Presentación del Odontograma	66
Figura 7. D.C 2. Asignar hallazgo	67
Figura 8. D.C 3. General para los caso de uso: Eliminar hallazgo y Eliminar solución a hallazgo.	68
Figura 9. Caso de uso: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes	69
Figura 10. D.S 1. Caso de uso: Presentación del Odontograma	71
Figura 11 D.S 2. Caso de uso: Asignar de Hallazgo	72
Figura 12. D.S 3. General para los casos de uso: Eliminar hallazgo y Eliminar solución a hallazgo	73
Figura 13. D.S.4. Caso de uso: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes.	74
Figura 14. MER del Sub modulo odontograma de primera vez	75
Figura 15. Presentación del odontograma	80
Figura 16. Asignar hallazgo	82
Figura 17. Eliminar de hallazgo	82
Figura 18. Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes	83

Figura 19. Gráfica de la salida esperada caso de uso “presentación del odontograma”	85
Figura 20. Gráfica de la salida esperada para el caso de uso “asignar hallazgo”	87
Figura 21. Gráfica de la salida esperada para el caso de uso “eliminar hallazgo”	88
Figura 22. Gráfica de la salida esperada para el caso de uso “asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes”	89
Figura 23. Diagrama de caso de uso para cotizaciones	94
Figura 24. D.C 1. Caso de uso: Iniciar cotización	102
Figura 25. D.C 2. General para los casos de uso: Retirar Procedimientos no adicionales - Reingresar Procedimiento no adicional.	103
Figura 26. D.S 1. Caso de uso: Iniciar Cotización	105
Figura 27. D.S 2. General para los casos de uso: Retirar Procedimiento no adicional - Reingresar Procedimiento no adicional.	106
Figura 28. MER del módulo de cotizaciones	107
Figura 29. Iniciar cotización	114
Figura 30. Retirar procedimiento	115
Figura 31. Reingresar procedimiento	115
Figura 32. Búsqueda de procedimientos adicionales	115
Figura 33. Gráfica de la salida esperada para el caso de uso “iniciar cotización”	117
Figura 34. Gráfica de la salida esperada para el caso de uso “retirar procedimiento no adicional”	119
Figura 35. Gráfica de la salida esperada para el caso de uso: Reingresar procedimiento no adicional.	120

Figura 36.Caso de uso para la visualización de pagos	122
Figura 37. D.C 1: Buscar historial de pagos por Tratamiento	128
Figura 38. D.C 2: Ver historial de pagos por Tratamiento	129
Figura 39. D.S 1: Buscar historial de pagos por Tratamiento	130
Figura 40. D.S 2: Ver historial de pagos por Tratamiento	131
Figura 41. MER del modulo de visualización de pagos	132
Figura 42. Buscar historial de pagos por tratamiento	138
Figura 43. Ver historial de pagos por tratamiento	139
Figura 44. Grafica de la salida esperada por el caso de uso “buscar historial de pagos por tratamiento”	141
Figura 45. Grafica de la salida esperada “ver historial de pagos por tratamiento”	142
Figura 46. Diagrama de despliegue	145
Figura 47. Resultado de las pruebas de seguridad	149
Figura 48. Descripción de resultados de la prueba de seguridad	150
Figura 49. URL Seleccionadas para el test	153
Figura 50. Tiempos de clicks para cada URL y errores presentados	154
Figura 51. Datos transferidos y utilización de recursos del servidor	154
Figura 52. Datos transferidos, peticiones y tiempos de respuesta	155
Figura 53. Grafica de la salida esperada por el caso de uso “asignar cita”	157
Figura 54. Grafica de la salida esperada por el caso de uso “efectuar pago”	159
Figura 55. Grafica de la S. E para el caso de uso “atender cita médica”	160

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Descripción de casos de uso, diagramas y pruebas del sub-modulo de odontograma de primera vez

ANEXO B. Descripción de casos de uso, diagramas y pruebas del modulo de cotizaciones

ANEXO C. Manual de usuario del odontograma

ANEXO D. Manual de usuario de cotizaciones

ANEXO E. Manual de usuario de visualización de pagos

ANEXO F. Ley 1438

ANEXO G. Descripción de pruebas de seguridad aplicadas manualmente

RESUMEN

En este proyecto se describe el desarrollo de 3 componentes para la aplicación SIIS, bajo una metodología de desarrollo incremental. De acuerdo a la metodología incremental usada, se presentaran en este trabajo 3 iteraciones de dicha metodología, que dieron como resultado los 3 componentes propuestos y una cuarta iteración, que describe la fase de implantación de SIIS en la nube y las pruebas respectivas para dicha etapa.

Palabras claves: Sub-Modulo, modulo, Odontograma de primera vez, cotizaciones, pagos, SAAS.

INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología durante los últimos años, y en especial el uso masivo del Internet ha generado cambios significativos en la industria colombiana. Hoy en día el valor para acceder a la red a través de Internet representa un costo totalmente asequible para cualquier entidad, teniendo en cuenta que las velocidades de navegación en la red pueden superar hasta los 4Mb, haciendo de este servicio una tecnología en constante evolución. Lo anterior más el contexto actual de crecimiento en Colombia, hace que se proporcione el ambiente ideal para que las empresas prestadoras de soluciones informáticas, decidan ofrecer sus servicios en la nube, acercando más a las pequeñas empresas al uso de la tecnología.

La utilización de las tecnologías de la información, telecomunicaciones e Internet, ha sido ampliamente aprovechada por las grandes empresas en Colombia; pero se ha demostrado que aun las Mipymes nacionales en su mayoría no utilizan las tecnologías de la información y comunicaciones, debido a la poca solvencia económica que poseen para adquirirlas, o porque simplemente desconocen la totalidad de sus beneficios. Es evidente que las Mipymes nacionales requieren en gran medida del uso de tecnologías de la información que estén al alcance de su capacidad adquisitiva, para poder generar aumento en su capacidad productiva, generar la capacidad de integrarse a un mundo global altamente automatizado, y consecuentemente generar un marco competitivo que propicie la igualdad de condiciones con las grandes empresas. De acuerdo a lo anterior se ha logrado identificar que muchos consultorios odontológicos en Colombia carecen del uso de tecnologías de la información, y soportan la mayoría de sus actividades de negocio mediante el uso de hojas de cálculo electrónicas o registros manuales, limitando su capacidad competitiva con respecto a clínicas u hospitales que poseen un mejor conocimiento del negocio y organización en sus procesos, apoyándose en la infraestructura tecnológica que poseen y el uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación.

IPSOFT S.A es una empresa de Software Colombiana dedicada al desarrollo y comercialización de soluciones integrales para el sector salud, con sede en la ciudad de Cali. La fortaleza de IPSOFT, radica en un sistema especializado en la gestión de procesos de salud, sumado al conocimiento de las necesidades del sector de salud en Colombia y la experiencia en la implementación del software.

Debido a la gran experiencia que posee la empresa IPSOFT S.A en el desarrollo de software orientado a la web, para entidades dedicadas a ofrecer servicios de salud y la notable ausencia de las tecnologías de la información y la comunicación en consultorios independientes dedicados a prestar servicios de odontología, los directivos de la empresa pensaron en la modificación de componentes ya existentes, y en el desarrollo de otros que se puedan integrar en una aplicación, que permita gestionar procesos orientados a la prestación de servicios de odontología. Con lo anterior, se podrán generar beneficios para las empresas prestadoras de servicios de salud, como la obtención de conocimiento sobre su propio negocio, orden y eficiencia en sus procesos, y una alternativa más cómoda en cuanto a la adquisición y uso de la aplicación, mediante los beneficios que proporciona la modalidad —Software como servicio”, en donde la aplicación y los datos de la misma se alojen en primera instancia utilizando como soporte el servidor de IPSOFT-SA para efectos de exhibición de la aplicación en SAAS, y en segunda instancia llevar la aplicación a su entorno final implantándola en un servidor residente en un centro de datos (data center), implicando que la entidad que adquiera el servicio no deba destinar capital en la adquisición de licencias de software, bases de datos, servidores y mantenimiento de los mismos, ya que sólo se paga por el uso de la aplicación, y el almacenamiento de los datos, permitiendo generar beneficios tanto para la empresa prestadora de servicios, como para el cliente.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día la mayoría de consultorios independientes dedicados a prestar servicios de odontología en Colombia, soportan la mayoría de sus registros y actividades de negocio mediante el uso limitado de hojas de cálculo electrónicas o registros manuales. Debido a lo anterior, los procesos de atención en un consultorio odontológico que no hace uso de TICS, pueden resultar ineficientes, desorganizados y generarse posiblemente pérdida de información importante para la empresa.

Teniendo en cuenta lo anterior, y basándose en la reforma del sistema general de seguridad social en salud (ley 1438), en el párrafo transitorio del artículo 112 que establece que: —La historia clínica única electrónica será de obligatoria aparición antes del 31 de diciembre del año 2013, esta tendrá plena validez probatoria”¹, lo cual implicará la necesidad de aplicar cambios radicales en la forma de gestionar los procesos de negocio que deben soportar las entidades de salud pequeñas como los consultorios odontológicos independientes, causando que los dueños de estas entidades, que son en su mayoría los mismos odontólogos que prestan sus servicios en aquellas entidades, deban invertir capital en la utilización de alguna tecnología de la información que les permita gestionar las historias clínicas de sus pacientes en un formato digital.

2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA

Con base a lo expuesto anteriormente, la empresa IPSOFT-SA, se plantea las siguientes preguntas:

¿Qué pasaría si en una Mipyme dedicada a prestar servicios de odontología llegase a ocurrir alguna pérdida física de los registros manuales que guardan las historias clínicas y las agendas de los profesionales?

¿Sería necesario que una Mipyme dedicada a la prestación de servicios de odontología, tuviese que invertir dinero para adquirir un servidor, UPS y una licencia de base de datos para soportar el software que se debe comprar para la

¹Artículo 112 de la ley 1438 [consultado el 16 de junio de 2011] [En PDF]

gestión de la historia clínica de odontología?, ¿haría esto parte de las actividades de negocio de una Mypime de este tipo?

¿Qué tan dispuesto estaría el dueño o gerente de una Mipyme en adquirir un software en modalidad SAAS, ofrecido por una empresa de otro país, que no presta un servicio de soporte y negociación local?

3. MARCO TEORICO

3.1 PROCESO DE ATENCION DE CITAS MÉDICAS DE ODONTOLOGIA

Los consultorios independientes dedicados a prestar servicios de odontología en Colombia, soportan la mayoría de sus registros y actividades de negocio, mediante ciertos procesos pueden ser descritos generalmente, de la siguiente forma:

3.1.1 Asignar citas de Valoración. En este proceso se le asigna una cita al paciente, anotando en una agenda manual el día y la hora de la cita, según los espacios disponibles en dicha agenda manual. Durante la atención de la cita, se realiza un registro de manual, el cual consiste en valorar el estado inicial del paciente, y abrir un nuevo historial clínico del mismo. En este se registran los datos personales, los datos de la anamnesis, las anotaciones inherentes al examen físico estomatológico, hábitos de cepillado y cada uno de los hallazgos identificados en los dientes del paciente, mediante un odontograma de primera vez, dibujado en la historia clínica. Así mismo se registran puntualmente los procedimientos involucrados en el tratamiento que se le deberá realizar al paciente, para satisfacer las necesidades de los hallazgos registrados en el odontograma. Finalmente se efectúa una cotización manual de acuerdo a los precios de cada uno de los procedimientos involucrados en el tratamiento.

3.1.2 Control de Pagos. El paciente puede pagar en caja, en donde se registra manualmente o en una hoja de Excel el pago efectuado, y se realiza un recibo manual según el pago efectuado para que el paciente se lo muestre al odontólogo en la cita como comprobante del pago realizado. La información acerca de la deuda o historial de pagos efectuados por el paciente, se obtiene según el cálculo resultante de los datos registrados manualmente o en Excel. En este proceso también se pueden efectuar devoluciones de dinero a los pacientes, de acuerdo al concepto de saldo a favor que estos registren.

3.1.3 Cita de Control. En este proceso, el odontólogo debe proceder a buscar la historia clínica del paciente en todo su archivo de historias, y así mismo procede a practicar los procedimientos odontológicos pactados para realizar en esa cita. Para lo anterior se deben registrar manualmente todos los procedimientos llevados a cabo en el odontograma de la historia clínica y registrar también las observaciones importantes sobre sucesos o nuevos hallazgos identificados durante la atención de la consulta. En esta cita también se pueden volver a

registrar manualmente en el odontograma de primera vez gestionado durante la cita de valoración, nuevos hallazgos identificados en las piezas dentales del paciente.

3.2 HISTORIA CLINICA ODONTOLOGICA

La historia clínica odontológica es un instrumento médico de carácter legal, y de gran utilidad para el personal que labora en el área de salud, puesto que brinda un formato útil, adecuado y eficiente para el manejo del historial de pacientes. La historia clínica odontológica de acuerdo con las normas generales que rigen las ciencias de la salud, es el producto del trabajo médico realizado en el paciente, en donde el profesional recopila datos, y con estos obtiene información que le permite adquirir conocimiento sobre el estado del paciente, y así mismo elaborar un análisis o síntesis conocido como diagnóstico. La historia clínica odontológica permite el registro del tratamiento que se le debe aplicar al paciente, para dar solución a los problemas o hallazgos detectados en este y con esto llevar un control detallado de todo lo que se le diagnostica y se le aplica al paciente.

—La historia clínica, tiene fundamentalmente siete “capítulos” que inician con la identificación del paciente, y continúan con la anamnesis, los exámenes (físico, estomatológico, radiográfico, específicos de tejidos blandos y duros y complementarios), diagnóstico(s), pronóstico, plan de tratamiento hasta terminar con el consentimiento informado”². Teniendo en cuenta que para la realización del proyecto sólo se desarrollará el sub-modulo de odontograma de primera vez, se especificará únicamente de la fase de diagnóstico, que involucra la realización de dicho odontograma.

3.3 DIAGNÓSTICO

El odontólogo Carlos Orozco(*) señalo que: El diagnóstico Consiste en la realización de un dictamen general del estado actual del paciente, basado en los hallazgos detectados en la exploración clínica, principalmente sobre las detecciones hechas sobre el odontograma de primera vez.

² UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA [en línea] docencia.udea.edu.co [consultado el 28 de agosto de 2011]. Disponible en Internet <http://docencia.udea.edu.co/odontologia/HistoriaClinica/componentes.html>

* Orozco Carlos. Profesional Consultorio Odontológico Sonrisa Perfecta. Cali, Valle del Cauca. Septiembre de 2011

3.4 ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ

El odontograma de primera vez, consiste en una representación gráfica de todos los dientes organizados por cuadrantes, en el cual se pueden representar las características y alteraciones patológicas que puedan encontrarse en un paciente al momento de ser examinado. Normalmente durante la gestión del odontograma, se pintan y resaltan los hallazgos negativos o temporales en rojo, y los hallazgos positivos o tratamientos hechos tales como calzas en buen estado, se pintan y se resaltan en azul³.

3.5 EVOLUCION CLINICA (EVOLUCIÓN)

El ingeniero Hugo Manrique(*) señaló que: La evolución clínica consiste en el registro de información estructurada y precisa, que describe todo lo que un profesional de salud ha encontrado, realizado y observado en el paciente durante la atención realizada a dicho paciente⁴.

3.6 PROCEDIMIENTOS DE ODONTOLOGIA

El odontólogo Carlos Orozco(*) señaló que: Un procedimiento Odontológico consiste en un protocolo que involucra una serie de actividades en función del tratamiento de una enfermedad dental. Dichas actividades son llevadas a cabo por el odontólogo con instrumentos especiales para tratar dichas enfermedades y algunos de estos procedimientos pueden tardar varias sesiones o citas para ser realizados en su totalidad y sanar la enfermedad por la cual son aplicados.

3.7 HALLAZGO DE DIENTE COMPLETO

El ingeniero Hugo Manrique(*) señaló que: Un hallazgo de diente completo, hace referencia a una enfermedad que puede afectar todo el diente que la padezca. Un

³ Norma Técnica del Odontograma [en línea] es.scribd.com [consultado el 01 de octubre de 2011]. Disponible en Internet <http://es.scribd.com/doc/2387069/Norma-tecnica-del-Odontograma>

* Manrique Hugo. Jefe de desarrollo IPSOFT-SA. Cali, Valle del Cauca. julio de 2011

* Orozco Carlos. Profesional Consultorio Odontológico Sonrisa Perfecta. Cali, Valle del Cauca. Septiembre de 2011

hallazgo de diente completo también puede ser un procedimiento realizado sobre todo un diente, para prevenir o sanar una enfermedad en dicho diente.

3.8 HALLAZGO

El ingeniero Hugo Manrique(*) señaló que: Un hallazgo hace referencia a una enfermedad hallada sobre una de las 7 caras que posee un diente. También puede hacer referencia a un procedimiento que se ha realizado sobre una de las 7 caras que posee un diente para prevenir o sanar una enfermedad sobre la cara del diente.

3.9 SOLUCIONES PARA HALLAZGOS

El ingeniero Hugo Manrique(*) señaló que: Consisten en procedimientos de odontología que se encargan de curar o prevenir una enfermedad que pueda afectar una de las 7 caras que posee un diente, o a todo el diente en general.

3.10 APOYOS DIAGNOSTICOS

El ingeniero Hugo Manrique(*) señaló que: Un apoyo diagnóstico consiste en la solicitud de un examen que un profesional de la salud requiere en un paciente, para apoyar mejor su veredicto acerca de una situación en particular que se este presentando en el paciente.

3.11 CUPS

Los Cups o códigos únicos de procedimientos en salud, son una denotación o código único que se le asigna a cada uno de los procedimientos, enfermedades, y exámenes a nivel de prestación de servicios de salud, los cuales son de uso obligatorio en todo el territorio nacional, en todos los procesos del sector salud que impliquen identificación y denominación de los procedimientos en salud⁵.

⁵ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA [en línea] docencia.udea.edu.co [consultado el 28 de agosto de 2011]. Disponible en Internet <http://docencia.udea.edu.co/odontologia/HistoriaClinica/componentes.html>

* Manrique Hugo. Jefe de desarrollo IPSOFT-SA. Cali, Valle del Cauca. julio de 2011

3.12 SIIS

El sistema integral de información en salud SIIS, es una aplicación de software orientada a la web que permite a entidades de salud como las IPS, gestionar de una manera ágil los procesos y servicios involucrados en dichas entidades, así como la generación y obtención de registros clínicos seguros y confiables que cumplen todos los requerimientos de la legislación colombiana y estándares internacionales establecidos para garantizar la buena gestión de historiales clínicos.

—SIIS es un sistema en línea accedido vía web mediante un navegador de internet, que ejecuta transacciones de forma automática y resulta fácil de operar incluso para usuarios que no cuentan con experiencia en el manejo de sistemas. Una de las principales ventajas que tiene es que es altamente parametrizable según las particularidades de cada institución. Funciona en un ambiente 100% Web con tecnología de punta que lo hace más eficiente y fácil de manejar. Es un sistema multiusuario que personaliza el menú de acceso para cada usuario, de modo que todo el que opere el software tendrá un conjunto de funcionalidades relacionadas exclusivamente a su rol y área de trabajo”⁶.

Actualmente SIIS se encuentra compuesto de una serie de componentes que interactúan de manera lógica y que hacen posible la total funcionalidad de la aplicación. Dichos componentes son:

3.12.1 Módulos. El ingeniero Hugo Manrique(*) señaló que: Los módulos son componentes del sistema que permiten gestionar un proceso. Un modulo se compone de un conjunto de clases dentro de un directorio, que se acoplan de tal manera que permiten llevar a cabo una o varias tareas en función de satisfacer los procesos de una entidad de salud.

3.12.2 Sub-módulos. El ingeniero Hugo Manrique(*) señaló que: Los Sub-módulos son componentes del sistema, que permiten satisfacer procesos relacionados con la gestión de la historia clínica. Un Sub-modulo se compone de un conjunto de clases dentro de un directorio, que se acoplan de tal manera que

⁶ SIIS [en línea].www.ipsoft-sa.com [consultado el 28 de agosto de 2011]. Disponible en Internet: www.ipsoft-sa.com

* Manrique Hugo. Jefe de desarrollo IPSOFT-SA . Cali, Valle del Cauca. julio de 2011

permiten llevar a cabo una o varias tareas en función de satisfacer los procesos de gestión de historia clínica.

3.12.3 Classes. El ingeniero Hugo Manrique(*) señalo que: Es un archivo php, que contienen una clase con funciones o métodos genéricos, que permiten proveer utilidades al programador o analista de software muchas utilidades dependiendo de las funciones que contenga la clase.

3.12.4 Includes. El ingeniero Hugo Manrique(*) señalo que: Un include es un archivo php, que contiene funciones y código independiente que no esta contenido dentro de una clase como tal. Estos se comportan como librerías y permiten proveer muchas utilidades al momento de realizar desarrollos.

SIIS se encuentra orientado en la parte de odontología, hacia el soporte de procesos que permitan suplir necesidades orientadas hacia entidades de salud grandes. Lo anterior implica que los diversos módulos y sub-módulos con los que cuenta SIIS para la gestión de actividades de odontología, no hace posible el cubrimiento de necesidades puntuales de las entidades pequeñas que prestan servicios de odontología, como la cotización de tratamientos, información sobre un historial de pagos por procedimientos realizados o saldos a favor, y la gestión ágil de la historia clínica de odontología, como por ejemplo el sub-modulo de odontograma de primera vez que se presenta poco amigable para los odontólogos. Lo anterior implica que se deben desarrollar nuevos módulos y sub-módulos para cubrir dichas necesidades.

3.13 PRESUPUESTO PROCEDIMIENTOS ADICIONALES

El ingeniero Hugo Manrique(*) señalo que: Esto es un sub-modulo de historia clínica de SIIS, que permite registrar, modificar y eliminar procedimientos adicionales que complementen las soluciones dadas a los hallazgos registrados sobre el odontograma de primera vez.

3.14 APLICACIONES WEB

Las aplicaciones web son programas que utilizan un navegador de internet para visualizar su interfaz.

Las aplicaciones web son soluciones informáticas que los usuarios utilizan accediendo a un servidor a través de Internet o su red interna (intranet). Como interfaz con la aplicación se utiliza un navegador de Internet”⁷.

Las ventajas son múltiples:

- Curva de aprendizaje rápida, el concepto de hipervínculo está muy extendido entre los usuarios.
- Basadas en arquitectura cliente/servidor.
- Los datos y el procesamiento están centralizados en el servidor (no requiere hardware adicional en las terminales).
- No hay límite en el número de terminales.
- Compatible con todos los sistemas operativos.
- Las actualizaciones son inmediatas, ya que no requieren instalación.

3.15 SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)

El software SaaS se pensó como una forma económica para que las empresas pudiesen obtener los mismos beneficios de licencia comercial de aplicaciones, que inicialmente llevan una gran complejidad y un alto costo. Este tipo de software casi siempre va orientado hacia la Web, con el fin de no requerir ningún tipo de instalación en el puesto cliente. Este software ha estado disponible solo para grandes empresas, dado su alto coste de implementación. Esto no significa que las pequeñas empresas no lo demanden, todo lo contrario, también tienen estas necesidades de innovación tecnológica y aumento de la competitividad. La puesta en escena de algunas soluciones, dan dolores de cabeza a los clientes dado el desconocimiento tecnológico. Con SaaS esto desaparece ya que el cliente conoce la solución a sus problemas, dejando a un lado la parte técnica.

Software SaaS

Gracias a este modelo de negocio, cualquier tipo de empresa por pequeña que sea puede recurrir a un conjunto de aplicaciones que le permitirán competir con otras empresas más grandes. Esto se hace alquilando la solución informática por un precio mensual muy asequible. El proveedor de servicio nos ofrece todo lo

⁷ SPL Sistemas de Información [en línea]. <http://www.spl-ssi.com> [consultado el 27 de noviembre de 2012]. Disponible en Internet: http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones_web

necesario para empezar a trabajar y su posterior mantenimiento ya va incluido en el pago mensual que realizamos.⁸

Ventajas de SaaS.

- Acceso a potentes aplicaciones a precios reducidos (CRM, ERP, Email y Colaboración Inteligente)
- Eliminar inversiones en compra de licencias
- El cliente paga solo por lo que usa
- Disponibilidad 24x7
- Eliminación de costes ocultos, mantenimientos, copias de seguridad etc...
- Cambiamos el concepto de inversión por "gasto predecible"
- Accesibilidad desde cualquier lugar a cualquier hora
- Disponibilidad inmediata del servicio

Dentro de toda la teoría y conceptos que abarca este tema, se debe tener en cuenta que existen unos niveles de madurez de un aplicativo ofrecido en modalidad SAAS, los cuales son:

- **Primer nivel de maduración:** Cada cliente tiene su propia versión de la aplicación. Cada cliente tiene su propia instancia en la Base de datos.
- **Segundo nivel de maduración:** Cada cliente tiene su propia instancia en el servidor. Todos los clientes usan la misma versión de la aplicación.
- **Tercer nivel de maduración:** Todos los clientes manejan una misma versión de la aplicación. Existe una sola instancia en la base de datos que para el cliente es transparente.
- **Cuarto nivel de maduración:** Existen múltiples instancias en la base de datos, y existe un balanceador de carga para cada instancia que permite la escalabilidad de la aplicación⁹.

⁸QUERYSYSTEM [en línea]. <http://www.versys.com> [consultado el 28 de octubre de 2012]. Disponible en Internet: <http://www.versys.com/index.php/sosftware-saas.html>

3.16 PRUEBAS DE SEGURIDAD EN UNA APLICACIÓN WEB

Las pruebas de seguridad en una aplicación web se efectúan para asegurar y garantizar que la aplicación sea segura frente a posibles ataques maliciosos que quieran atentar contra la accesibilidad y disponibilidad de la aplicación, y contra la integridad de la información que gestione la aplicación web. Algunas de las pruebas mas importantes que se aplican, son descritas a continuación:

3.16.1 Prueba de Errores de cierre de sesión (Closing session errors). —bo de los ataques más sencillos que se pueden realizar para secuestrar sesiones web en ordenadores compartidos es visitar las webs del histórico del navegador. Si la víctima olvidó cerrar sesión o el cierre de sesión no se realizó de manera correcta, el atacante puede acceder al sitio web en nombre de la víctima si la sesión no ha expirado.

El mismo problema es posible en el servidor, aunque el usuario cierre sesión, ya que es posible reutilizar el identificador de sesión en un nuevo inicio de sesión. El atacante sólo tiene que esperar a que la víctima inicie sesión para poder utilizar el identificador capturado. Lo mismo sucede si el servidor no invalida el identificador ante el cierre de la sesión.

Un claro ejemplo de esta mala gestión del cierre de sesión, ya corregida, sucedió en el portal LinkedIn, éste no invalidaba el identificador de sesión al cerrar la sesión y fijaba una fecha de expiración de la cookie de sesión de un año”¹⁰.

3.16.2 Prueba de Inyección de código SQL (SQL injection). La inyección de código SQL es un ataque en que consiste en la inserción de código malicioso en las cadenas que posteriormente se pasan a una instancia de base de datos para su análisis y ejecución.

—La forma principal de inyección de código SQL consiste en la inserción directa de código en variables especificadas por el usuario que se concatenan con comandos

⁹ Saasmania [en línea]. <http://www.saasmania.com> [consultado el 29 de septiembre de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.saasmania.com/blog/2008/05/11/%C2%BFcual-es-el-modelo-de-saas-optimo/>

¹⁰ Gestión de sesiones web: ataques y medidas de seguridad. Ministerio, de industria, energía y turismo-España. [EN PDF] [Consultado 29 de Octubre 2012].

SQL y se ejecutan. Existe un ataque menos directo que inyecta código dañino en cadenas que están destinadas a almacenarse en una tabla o como metadatos. Cuando las cadenas almacenadas se concatenan posteriormente en un comando SQL dinámico, se ejecuta el código dañino.

El proceso de inyección consiste en finalizar prematuramente una cadena de texto y anexar un nuevo comando. Como el comando insertado puede contener cadenas adicionales que se hayan anexado al mismo antes de su ejecución, el atacante pone fin a la cadena inyectada con una marca de comentario "--". El texto situado a continuación se omite en tiempo de ejecución”¹¹.

3.16.3 Prueba de Manipulación de parámetros web (Web Parameter Tampering). —El ataque de manipulación de parámetros web se basa en la manipulación de los parámetros intercambiados entre el cliente y el servidor con el fin de modificar los datos de aplicación, como las credenciales de usuario y permisos, precio y cantidad de los productos...etc. Por lo general, esta información se almacena en las cookies de forma oculta como campos o cadenas de consulta de URL y se utiliza para aumentar la funcionalidad de la aplicación y control”¹².

3.16.4 Subir archivos sin restricciones (Unrestricted File Upload). La carga de archivos representa un riesgo importante para las aplicaciones. El primer paso de muchos ataques es conseguir algo de código para que el sistema sea atacado. A continuación, el ataque sólo tiene que encontrar una manera de conseguir el código que se ejecuta. El uso de un archivo de carga ayuda al atacante a lograr el primer paso.

Las consecuencias de archivos sin restricciones de carga pueden variar, incluyendo la posesión completa del sistema, un sistema de archivos sobrecargado, remisión de los ataques a los sistemas de back-end, y des configuración simple. El ataque depende de lo que haga la aplicación con el archivo cargado, incluso cuando se almacena.

¹¹ MSDN MICROSOFT [en línea] msdn.microsoft.com/es-es/ [consultado el 29 de octubre de 2012]. Disponible en Internet: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms161953\(v=sql.105\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms161953(v=sql.105).aspx)

¹² OWASP [en línea] EEUU [consultado el 29 de octubre de 2012]. Disponible en internet: http://www.owasp.com/index.php/Web_Parameter_Tampering

En realidad, se presentan dos clases diferentes de problemas. La primera es con los metadatos del archivo, al igual que la ruta y el nombre de archivo. Estos son generalmente proporcionados por el transporte, tales como la codificación HTTP. Estos datos pueden engañar a la aplicación, y sobrescribir un archivo crítico o guardar el archivo en una mala ubicación.”¹³

¹³ OWASP [en línea] EEUU [consultado el 29 de octubre de 2012]. Disponible en internet: https://www.owasp.org/index.php/Main_Page

4. ANTECEDENTES

IPSOFT S.A es una empresa que posee una gran experiencia en el desarrollo de software orientado a la web para entidades dedicadas a ofrecer servicios de salud, en función de proveer a dichas entidades productos y servicios para que puedan desarrollar todo el potencial de su negocio.

La empresa cuenta con una única sucursal ubicada en el centro de la ciudad de Cali, y con clientes muy representativos y potenciales a nivel local como el club Noel, clínica Rey David, clínica de Occidente, y otros a nivel sudamericano como Omni hospital y clínica Guayaquil de Ecuador.

En IPSOFT se produce y se comercializa un único producto llamado SIIS (sistema integral de información en salud), el cual es una aplicación de software orientada a la web, que permite ser accedida mediante un navegador web, y que permite a entidades de salud como las IPS, gestionar de una manera ágil los procesos y servicios involucrados en dichas entidades, así como la generación y obtención de registros clínicos seguros y confiables que cumplen todos los requerimientos de la legislación colombiana y estándares internacionales establecidos para garantizar la buena gestión de historiales clínicos.

Recientemente se ha identificado en IPSOFT-SA, la necesidad que tendrán los consultorios odontológicos independientes en adquirir un software que les permita gestionar de manera digital sus historias clínicas Odontológicas, sin necesidad de hacer grandes inversiones en sistemas que puedan resultar demasiado costosos, y que generen actividades extra que no sean propias del negocio. Lo anterior implica que para dichas entidades, la posibilidad de adquirir una solución que funcione bajo una arquitectura cliente servidor convencional es poco probable, debido a todos los gastos y actividades extras que esto conlleva; pero por otro lado se implica que la posibilidad de que dichas entidades adquieran una tecnología de la información mas flexible y económica como SAAS, es muy alta. Así mismo, se han logrado identificar una serie de aplicaciones en modalidad SAAS, que permiten la gestión de las actividades en consultorios de odontología. Dichos aplicativos son:

4.1 DENTALINK¹⁴

Dentalink es un software orientado a la web, ofrecido mediante la modalidad SAAS. Este se encarga de gestionar ordenar y coordinar todos los procesos que se presentan en las instituciones dedicadas a la prestación de servicios odontológicos, y como funciona a través de Internet, permite la revisión de información como agenda, historias clínicas desde cualquier lugar. Este software orientado a la web, representa más que un software para gestionar actividades de atención de citas odontológicas, ya que se trata de un servicio en línea que se paga cada mes, lo cual incluye:

- **Uso modular:** Pague sólo por lo que necesita (clínica, administración, reportes)
- **Plataforma privada** Dentalink (con dirección privada para su clínica)
- **Soporte integral:** Mail, telefónico y Skype.
- **Capacitación:** base gratuita.
- **Actualizaciones:** mientras se este pagando por el servicio.

4.2 DENTILOGIC¹⁵:

DentiLogic es un software orientado a la web, ofrecido mediante la modalidad SAAS. Este permite gestionar todos los procesos complejos y rutinarios que se efectúan en un consultorio o clínica odontológica, mediante un entorno virtual intuitivo y amigable. DentiLogic permite que la información sea accedida por varias personas a la vez y desde cualquier lugar, generando eficiencia y ahorro de tiempo.

Entre los beneficios que DentiLogic aporta al paciente se destaca la calidad del servicio prestado, la reducción del tiempo de consulta, y el hecho innovador de ver la ficha médico-dental (Historia Clínica) del paciente automatizada en todos

¹⁴ DENTALINK [en línea] Chile [consultado el 16 de junio de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.dentalink.cl/software-dental-gestion-clinica.php?id=1>

¹⁵ DENTILOGIC [en línea] Argentina [consultado el 16 de junio de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.dentilogic.com/acm/es/ds/Home.htm>

sus detalles. En cuanto al profesional, DentiLogic provee información útil para tomar decisiones de tipo asistencial, diagnósticas y terapéuticas, y brinda protección respecto a hipotéticas demandas judiciales por parte de los pacientes, debido a la constancia (registros que genera el software) pormenorizada del trabajo realizado al paciente. Dentro de las ventajas más relevantes que ofrece DentiLogic, se destacan:

4.2.1 Entorno Web Intuitivo: Posee una combinación de potentes herramientas que permiten, desde el simple almacenamiento de datos del paciente hasta el ingreso de registros en un odontograma tridimensional, que permite no sólo la completa representación de los tratamientos, sino también la visualización del estado y movimientos de piezas dentales.

4.2.2 Modalidad SAAS: Dado que DentiLogic reside en la nube, no es necesario instalar nada en los equipos cliente. Tampoco se necesita instalar ni configurar una complicada red, y mucho menos la necesidad de contratar con una empresa de instalación y mantenimiento. cuenta con la ventaja de que no es necesario actualizar el software en todas las máquinas del consultorio, ya que DentiLogic es actualizado directamente en el servidor ubicado en la Nube.

4.3 DENTICON¹⁶:

Denticon es una aplicación orientada a la web, ofrecida mediante la modalidad SAAS. Esta aplicación permite gestionar gran mayoría de procesos que se involucren en la atención de consulta externa de odontología, mediante una interfaz gráfica amigable y muy fácil de usar. Al usar Denticon, se permite que el acceso a las historias clínicas gestionadas mediante esta aplicación, sean accedidas por varias personas a la vez, desde cualquier lugar, y validando que estas tengan la autorización requerida para acceder a dicha información mediante el uso de controles de acceso.

¹⁶ DENTICON [en línea] EEUU [consultado el 28 de julio de 2011]. Disponible en Internet:<http://www.planetdds.com/iphone.aspx>

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar los módulos de cotizaciones y visualización de pagos, al igual que el sub-módulo de odontograma de primera vez, para hacer que estos se adapten al sistema integral de información de salud —SIIS—, e implantar esta aplicación en la nube, para permitir que esta sea accedida vía web con el fin de promover una aplicación de bajo costo, confiable y segura para los profesionales de odontología.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de los módulos y sub-módulos que serán adaptados a SIIS.
- Diseñar e implementar en la base de datos que utiliza SIIS, las tablas que complementen las funcionalidades de los módulos y sub-módulos que se desarrollaran, de acuerdo a los requerimientos detectados.
- Desarrollar el sub-modulo de odontograma de primera vez e integrarlo a SIIS.
- Desarrollar los módulos de cotizaciones y visualización de pagos, e integrarlos a SIIS.
- Implementar el sistema de información SIIS, en modalidad SAAS.
- Diseñar y aplicar un plan de pruebas para cada módulo y sub-modulo desarrollado.
- Diseñar y aplicar un plan de pruebas para la fase de implementación de SIIS en modalidad SAAS.
- Realizar los manuales de usuario correspondientes a los módulos de cotizaciones y pagos y del sub-modulo de odontograma de primera vez.

6. JUSTIFICACIÓN

Hoy en día existen algunos sistemas de información, que se basan en la instalación de software en los equipos cliente, y en la utilización de un servidor para proveer el servicio o fuente de datos, y que son utilizados para gestionar este tipo de procesos en entidades de salud dedicadas a odontología; pero que resultan ser, alternativas poco viables para entidades de salud mas pequeñas, puesto que la inversión que representa la adquisición y mantenimiento de este tipo de sistemas resulta ser poco favorable, debido que se tienen que invertir grandes sumas de dinero en las licencias que se deben pagar por cada equipo donde se vaya a utilizar el software, además del costo que genera la adquisición de un servidor, una UPS, y los gastos extras que estos últimos generan debido al consumo de energía y el mantenimiento constante que demandan.

La aplicación que se desarrolló, permite gestionar de manera eficiente los procesos que deben soportar las entidades dedicadas a la prestación de servicios de odontología, y proporciona el marco de desarrollo ideal para la innovación, ya que esta aplicación permite ser accedida desde cualquier lugar, ahorrando tiempo y generando rentabilidad sobre el negocio, además del ahorro de inversión que esta implicara, puesto que esta será ofrecida a modo de software como servicio.

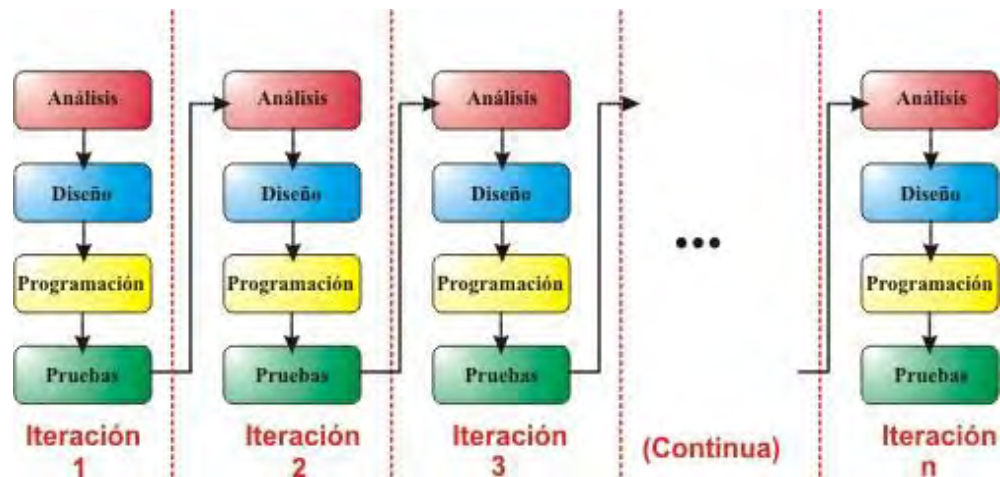
La realización de este proyecto se contempla considerando que la aplicación SIIS cuenta con un gran numero de clientes como: Clínica Colombia(Cali-Colombia), Clínica Su Vida Santillana (Cali-Colombia), Clínica de Occidente (Cali-Colombia), Clínica Rey David (Cali-Colombia), Clínica San José (Barrancabermeja-Colombia), Clínica Vida (Cali-Colombia), Club Noel (Cali-Colombia), clínica central del Quindío (Armenia-Colombia). Omni Hospital (Ecuador), Clínica general la 100 (Bogotá-Colombia), entre otros, los cuales acreditan el sistema integral de información en salud, como un sistema sólido, integro y capaz de gestionar de manera eficiente y continua los procesos llevados a cabo en las IPS. También se considera la importancia que genera la experiencia de la empresa IPSOFT S.A en el desarrollo de software orientado a la web para entidades de salud, lo cual genera credibilidad y confianza entre los profesionales del sector de salud. Mediante la adquisición de SIIS como —Software as a Service”, se concede el acceso a la aplicación mediante la utilización de clientes ligeros con navegador y acceso a Internet, lo que resulta ser una mejor opción para las Mipymes en cuanto a oportunidad de adquisición, debido que no se representaran gastos innecesarios en infraestructura tecnológica, respecto a los sistemas de información basados en la arquitectura convencional de cliente-servidor. Lo anterior mas la escases de productos similares en el mercado, y la gran demanda de software de gestión de historias clínicas odontológicas que generaran las Mipymes dedicadas a la

prestación de servicios odontológicos, debido a la reforma del sistema general de seguridad social en salud que aplicará a partir del 31 de diciembre del 2013, indican que la oportunidad de comercialización de la aplicación será bastante alta, y que su aceptación será la esperada generándose un mayor nivel de ingresos para IPSOFT.

7. METODOLOGIA

El desarrollo de la aplicación web de este proyecto se llevo a cabo según el marco de trabajo que proporciona la metodología de desarrollo incremental, apoyándose en la utilización del lenguaje modificado de modelado UML, en función de proveer las herramientas adecuadas para un buen diseño de las partes de la aplicación que se desarrollaron. La implementación de dicha aplicación en la nube, se efectuó bajo un marco de trabajo orientado hacia el análisis, diseño, codificación y realización de pruebas para la implementación del software como servicio. La utilización de la metodología incremental, la aplicación de pruebas para la adaptación de la aplicación en modalidad SAAS, más el lenguaje modificado de modelado, ayudaron a proveer las herramientas adecuadas para adaptar el proyecto a las necesidades actuales de las Mipymes, y para la generación de actividades ordenadas, de acuerdo a un presupuesto y tiempo establecidos para cada iteración establecida para este proyecto. En la siguiente figura se puede observar la variación e iteraciones que pueden constituir el ciclo de vida de un proyecto mediante la metodología de desarrollo incremental.

Figura 1. Metodología de desarrollo incremental



Fuente: xherrer334.blogspot.es, Desarrollo incremental [En línea] [Consultado 02 de septiembre de 2011]. Disponible en Internet: <http://xherrer334.blogspot.es/i2007-10/>

7.1. ETAPAS DEL PROYECTO

Las etapas del ciclo de vida del proyecto se definieron de acuerdo a las actividades involucradas en la metodología de desarrollo incremental, y a la necesidad de generar otra etapa adicional para la implementación y pruebas, con el fin de adecuar la aplicación que se modificó y se implanto en modalidad SAAS.

Cada iteración de este proyecto se enfocó en el desarrollo de un módulo o sub-modulo para SIIS, y la última iteración se enfocó en la implantación de SIIS en la nube junto con las pruebas de sistema. El orden de la realización de cada iteración se definió gracias a la identificación de necesidades detectadas durante las visitas realizadas a un consultorio de odontología, para la realización del levantamiento de requerimientos. En dichas visitas se lograron identificar muchas falencias en la aplicación, dentro de las cuales se definieron como prioritarias la necesidad de realizar cambios en el sub-modulo que permitía gestionar el odontograma de primera vez, y la falta módulos para la gestión de cotizaciones y visualización de pagos realizados por tratamientos de odontología. De acuerdo a lo anterior se lograron definir las etapas para la realización de este proyecto de la siguiente forma:

- Iniciación.
- Iteración 1: Desarrollo de sub-modulo de odontograma de primera vez.
- Iteración 2: Desarrollo de módulo de cotizaciones.
- Iteración 3: Desarrollo de módulo de gestión de pagos.
- Implantación de SIIS en la nube y realización de pruebas de sistema.

7.1.1 Fase de iniciación.

Conocimiento: En esta etapa se analizó el funcionamiento, estructuración y procesos llevados a cabo en los consultorios de odontología, y se comprendió de una manera muy general las actividades llevadas a cabo para satisfacer los procesos del negocio. También se realizó una inducción sobre las actividades, herramientas y procesos regulares que se emplean en IPSOFT-SA para

desarrollar módulos y sub-módulos en SIIS, así como la identificación de la arquitectura de los componentes de SIIS. También se realizó un análisis en función de lograr una estimación global de las actividades que se involucraron para la realización del proyecto y el tiempo de cada iteración. Las actividades presupuestadas para satisfacer esta fase fueron:

- Comprender generalmente la estructura y procesos llevados a cabo en los consultorios odontológicos.
- Identificar Criterios de Éxito.
- Modelado del negocio.

Esta fase se hizo indispensable para la realización del proyecto, ya que la modalidad en la que se realizó este fue en pasantía, y se requirió conocer todos los procesos y estándares que maneja la empresa a nivel de desarrollo de software así como la aplicación SIIS, su estructura, y los tiempos que se debían asignar a cada actividad antes de empezar el proceso formal de desarrollo del proyecto bajo el modelo incremental.

7.1.2 Etapas para el desarrollo del sub-modulo de odontograma de primera vez, y de los módulos de cotizaciones y visualización de pagos.

Análisis: En esta etapa se definió el componente como tal (sub-módulo o modulo) y los requerimientos para este. Dichos requerimientos tuvieron como objetivo principal establecer lo que componente debía hacer, basándose en las especificaciones tomadas según el producto de visitas que se realizaron al consultorio de odontología. Se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

- Levantamiento de requerimientos para el componente.
- Definición del componente.
- Análisis de requerimientos para el componente.
- Establecer las restricciones que el componente debe tener.

Diseño: En esta etapa se identificó la base de la arquitectura de SIIS, y los patrones de diseño sobre los cuales están desarrollados los componentes de SIIS y se procedió a convertir los requisitos en especificaciones para el sistema, eliminando los elementos de mayor riesgo para el desarrollo exitoso del proyecto.

- Diseño de casos de uso para el componente del sistema.
- Transformar casos de uso en especificaciones del sistema.
- Implementar diagramas de clase por cada caso de uso teniendo en cuenta que se debe trabajar bajo el patrón de diseño Modelo Vista Controlador.
- Diseñar el Modelo conceptual de los datos (MER), y el Modelo relacional de datos (MRD), según las tablas nuevas a crear basándose en los requerimientos identificados para el desarrollo del componente.
- Definir las interfaces de usuario (formularios web), que utilizará la vista, para permitir al usuario interactuar con el componente del sistema.

Programación: Esta etapa se centró en la realización, desarrollo e incorporación de los elementos funcionales y/o partes que hicieron posible crear el componente del sistema, con todas las funcionalidades propuestas según los requerimientos definidos.

- Codificación del componente.
- Desarrollar los scripts de las tablas que usará el componente, de acuerdo al modelo conceptual de datos y el respectivo modelo relacional de datos planteado para dicho componente, y ejecutarlos sobre la base de datos existente que utilizará la aplicación.

Pruebas: Esta etapa tuvo como objetivo verificar la funcionalidad del componente. De esta manera se identificaron los posibles errores, y así mismo se resolvieron, en función de satisfacer todos los requisitos trazados.

- Verificación de la funcionalidad del componente.
- Detectar y resolver problemas.

7.1.3 Implantación de SIIS en la nube.

Análisis: En esta etapa se definieron las necesidades que deberá satisfacer SIIS en modalidad SAAS, y así mismo se trazaron una serie de requerimientos a

cumplir. De acuerdo a lo anterior se definieron una serie de actividades involucradas para satisfacer esta etapa las cuales fueron:

- Identificación de las necesidades que se deben satisfacer.
- Especificación de requerimientos.
- Definición de SIIS en modalidad SAAS.
- Análisis de requerimientos.

Diseño: En esta etapa se identificó la arquitectura de SIIS y se procedió a identificar los componentes que debían agregarse o cambiarse sobre el servidor de SIIS, en función de transformar este en SAAS.

- Identificación y especificación de la arquitectura de SIIS.
- Identificación de componentes que deben cambiarse o incorporarse en el servidor que permitirá la implantación de SIIS en la nube.

Implantación de SIIS en la nube: En esta etapa del proyecto se implantó el sistema integral de información en salud (SIIS) en un servidor en la nube. Dicho servidor ofrece sus servicios a través del uso de Internet, buscando como objetivo principal transformar SIIS en un software como servicio. Las actividades involucradas para satisfacer esta fase fueron:

- Implantación de SIIS en modalidad SAAS en un servidor de IPSOFT.

Pruebas: Esta etapa tuvo como objetivo verificar la funcionalidad de la aplicación SIIS en la nube, para identificar los posibles errores en cuanto a funcionalidad y falencias a nivel de seguridad, y así mismo corregir las problemáticas detectadas. Las actividades involucradas para satisfacer esta fase fueron:

- Realización de Pruebas de sistema.
- Detección y resolución problemas.

8. DESARROLLO

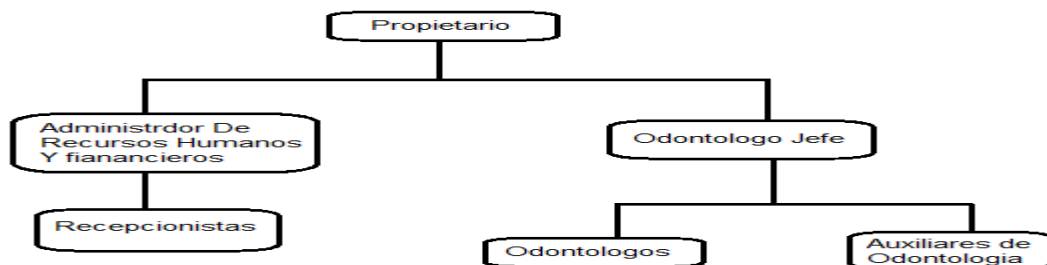
8.1 ANALISIS Y MODELADO DEL NEGOCIO

8.1.1 Breve descripción del negocio y su actividad. Las Mipymes de odontología en Colombia, son aquellas entidades que se dedican a la prestación de servicios de odontología en función de atender a cualquier persona que desee sanar alguna enfermedad dental o que desee mejorar su estética dental. Dichas entidades pueden o no poseer convenios directos con las EPS, implicando esto que su número de clientes aumente un poco; pero que las tarifas que se cobren a los pacientes remitidos de EPS bajen por los servicios que se les presten.

Normalmente la mayoría de estas entidades no posee convenios con EPS, y cobran tarifas estándar que no varían mucho respecto a las tarifas de las otras Mipymes dedicadas a prestar el mismo servicio, así como también manejan sus propios procesos y protocolos de atención diferentes y menos formales a los de las EPS, ya que dichas entidades no cuentan con un número fluido y constante de pacientes por día, y sus procesos actualmente no se encuentran automatizados, ocasionado ciertamente un desorden en la atención de los pacientes.

8.1.2 Organización del negocio. Las Mipymes dedicadas a la prestación de servicios de odontología, poseen generalmente un grupo de trabajo compuesto por poco personal, en donde cada uno de los integrantes del plantel, posee un cargo con sus respectivos roles y actividades asociadas a dicho rol. Actualmente estas organizaciones se componen generalmente de un organigrama como el que se puede observar en la siguiente figura.

Figura 2. Organización del negocio



Propietario: Este es máximo ente de la compañía, encargado de examinar los estados financieros, y es quien dispone de las utilidades generadas en la empresa. Esta persona es quien decreta los pagos respectivos a los empleados, y es quien decreta los activos de información de la compañía, ejecuta la política administrativa, económica y financiera, crea los cargos administrativos y técnicos, y elabora el presupuesto general de ingresos y egresos de la compañía.

Administradora de recursos humanos y financieros: Es la persona encargada de manejar el capital humano y los recursos que dispone la compañía, crea los parámetros necesarios para dar el manejo más adecuado a dichos recursos.

Esta persona vela por el bienestar del personal vinculado a la compañía, además debe informar a la gerencia las necesidades financieras y de personal requeridas para el buen funcionamiento de la compañía.

Recepcionistas: Estas personas son las encargadas de asignar las citas a los pacientes, mediante la gestión de la agenda de los odontólogos, y así mismo se encargan del cobro de dineros a los pacientes por conceptos generados de acuerdo a los servicios prestados a estos.

Odontólogo Jefe: Este odontólogo es el encargado de la asignación y revisión de todas las actividades realizadas por los demás odontólogos de la institución, y así mismo realiza labores propias de atención de pacientes, y realización de tratamientos a estos.

Odontólogos: Estos profesionales son los encargados de realizar la atención de los pacientes del consultorio de odontología, y de la realización de los tratamientos que les sean presupuestados a dichos pacientes, en función de mejorar la salud e higiene de los mismos.

Auxiliares de Odontología: Estas personas son las encargadas de asistir a los Odontólogos, realizando funciones como la gestión de la historia clínica de los pacientes y la gestión de las herramientas que utilizan los odontólogos para realizar los tratamientos en los pacientes.

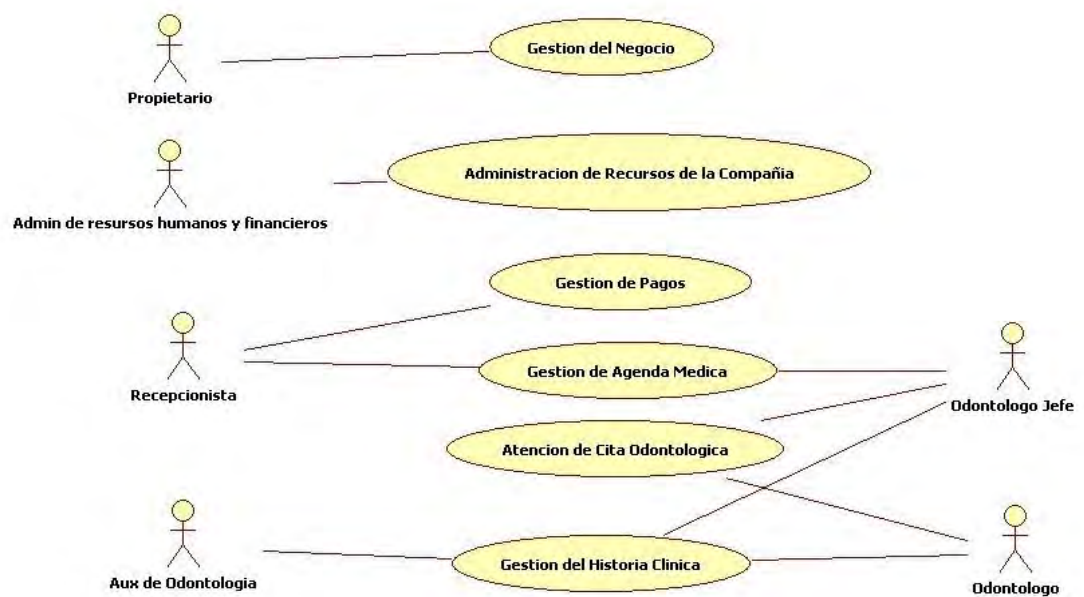
8.1.3 Actores del negocio.

Figura 3. Actores del negocio



8.1.4 Diagrama de Casos de uso del negocio.

Figura 4. Casos de uso del negocio



8.2 IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS DE ÉXITO

Los criterios de éxito que le permitirán al sistema integral de información de salud (SIIS), competir con otras aplicaciones de ese tipo y generar diferencia con estos son:

- Contar con una interfaz gráfica intuitiva y amigable.
- Permitir una gestión ágil e interactiva del odontograma de primera vez y de control.
- Permitir ver un orden del historial de pagos realizados o pendientes por realizar, según los procedimientos practicados al paciente.
- Permitir asegurar la privacidad de los registros para cada una de las Mipymes que usarán la aplicación en la nube (acceso sólo a los datos que ellas mismas hayan gestionado).

8.3 DESARROLLO DE SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ

8.3.1 Análisis.

8.3.1.1 Levantamiento de requerimientos. Para conocer las necesidades que tienen las MiPymes dedicadas a prestar servicios de odontología, se realizó una primera visita al consultorio llamado —Sonrisa perfecta”, ubicado en el barrio Tequendama de la ciudad de Cali. En dicha visita, se entrevistó a los Odontólogos a cargo de todo el plantel, y se les indagó sobre los procesos que se llevan a cabo en la prestación de servicios de odontología, y así mismo se les mostró a dichos odontólogos el funcionamiento de los módulos y sub-módulos que permitían la gestión de agenda médica, gestión de tarifarios, gestión de la historia clínica de odontología y la gestión de los pagos mediante SIIS. Gracias a lo anterior, se lograron identificar varias falencias en la aplicación. Dentro de las falencias halladas, se identificaron como prioritarias la poca interactividad e ineficiencia del sub-módulo del odontograma para gestionar el proceso de asignación de hallazgos a las piezas dentales, la falta de un módulo que permitiese gestionar descuentos por procedimientos a realizar, y la falta de una interfaz gráfica explícita e intuitiva a la hora de visualizar los pagos realizados de los clientes por conceptos de odontología. Debido a lo anterior, se identificó que la necesidad de mas prioridad, era solventar los problemas identificados con el sub-modulo de

odontograma de primera vez, y se procedieron a hacer una serie de preguntas puntuales a los odontólogos sobre cómo podría mejorarse la eficiencia de la gestión del odontograma de primera vez de SIIS. De acuerdo a lo anterior se decidió desarrollar desde cero un nuevo modulo de odontograma de primera vez, en función de garantizar la eficiencia en el diligenciamiento de este.

8.3.1.2 Definición del Sistema. El sub-módulo de odontograma de primera vez, permitirá definir el estado de las piezas dentales de un paciente, mediante la identificación de los hallazgos negativos o positivos que presente cada una de dichas piezas, y con la respectiva asignación de soluciones a los hallazgos negativos registrados en las piezas dentales. Mediante este sub-módulo también se permitirá el registro de observaciones inherentes al odontograma de primera vez, y la solicitud de apoyos diagnósticos (exámenes), así como la eliminación y modificación de dichas solicitudes.

8.3.1.3 Lista de Requerimientos Funcionales. Como resultado de la primera visita al consultorio de odontología, se lograron identificar ciertas necesidades en cuanto a la gestión del odontograma de primera vez, y mediante el análisis de dichas necesidades, se lograron establecer los requerimientos listados a continuación:

- RF01: El sistema debe mostrar un odontograma de primera vez, compuesto por 4 cuadrantes, 52 dientes y 7 caras para cada uno de los dientes. Dado el caso en el que ya hayan sido registrados algunos hallazgos sobre los dientes del odontograma, entonces este debe mostrar sobre cada diente, o superficie de diente afectada, el dibujo respectivo del hallazgo y la tabla de las soluciones que se hayan asignado para los hallazgos.
- RF02: El sistema debe permitir la asignación de un hallazgo a la cara de un diente, y así mismo debe pintar de forma automática el hallazgo sobre la cara del diente afectado.
- RF03: El sistema no debe permitir la asignación de más de un hallazgo en una cara de un diente.
- RF04: El sistema debe permitir la asignación de un hallazgo para todo el diente, y así mismo debe pintar de forma automática el hallazgo sobre toda la superficie del diente afectado.

- RF05: El sistema no debe permitir la asignación de más de un hallazgo de diente completo sobre un mismo diente.
- RF06: El sistema debe permitir la eliminación de un hallazgo en la cara de un diente, y así mismo borrar automáticamente de ese diente el dibujo de dicho hallazgo. La eliminación debe ser permitida siempre y cuando el hallazgo no haya sido registrado en otra evolución diferente a la actual.
- RF07: El sistema debe permitir la eliminación de un hallazgo de diente completo en diente, y así mismo borrar automáticamente de ese diente el dibujo de dicho hallazgo. La eliminación debe ser permitida siempre y cuando el hallazgo no haya sido registrado en otra evolución diferente a la actual.
- RF08: El sistema debe permitir la asignación de hallazgos diente completo, a todos los dientes de uno o varios cuadrantes, sin tener que seleccionar uno a uno, los dientes afectados por el hallazgo, y así mismo debe pintar de forma automática el hallazgo sobre todas las superficies de los dientes involucrados en los cuadrantes seleccionados.
- RF09: El sistema debe permitir la asignación de soluciones a los hallazgos registrados en los dientes, y también permitir la asignación de soluciones a hallazgos registrados en otras evoluciones. La asignación de una solución se debe permitir siempre y cuando el hallazgo no tenga asignada ya una solución.
- RF10: El sistema debe permitir la eliminación de una solución asignada a un hallazgo, siempre y cuando esta no haya sido registrada en otra evolución.
- RF11: El sistema debe permitir inactivar el odontograma de primera vez, y crear un nuevo odontograma de primera vez, mostrando un nuevo formato de odontograma sin hallazgos, sin observaciones y sin apoyos diagnósticos solicitados.

8.3.1.4 Lista de Requerimientos No Funcionales.

Producto: RNF01: El sub-modulo, deberá ser desarrollado según las herramientas utilizadas en IPSOFT-SA para el desarrollo de componentes de SIIS como: El lenguaje Hypertext Pre-processor (PHP), El gestor de base de datos

PostgreSQL, Notepad++, El Framework del Sistema Integral de Información de Salud y StarUML.

8.3.2 Diseño.

8.3.2.1 Definición de Los Actores del Sistema.

Odontólogo: Este profesional es el encargado de realizar la atención de los pacientes del consultorio de odontología, así como la planeación y estructuración del tratamiento que deberá tomar un paciente y de la realización de los tratamientos que les sean presupuestados a dichos pacientes, en función de mejorar la salud e higiene de estos. Se debe considerar que aunque el odontólogo es quien ingresa con su login y su password al sistema, este no realizará todos los registros sobre el odontograma, ya que el auxiliar de odontología es quien realiza los registros sobre el odontograma utilizando el login del odontólogo, mientras el odontólogo interactúa directamente con el paciente.

8.3.2.2 Listado de casos de uso

CDU 01: Presentación del odontograma.

CDU 02: Asignar hallazgo de diente completo.

CDU 03: Asignar hallazgo.

CDU 04: Asignar solución a hallazgo.

CDU 05: Eliminar hallazgo.

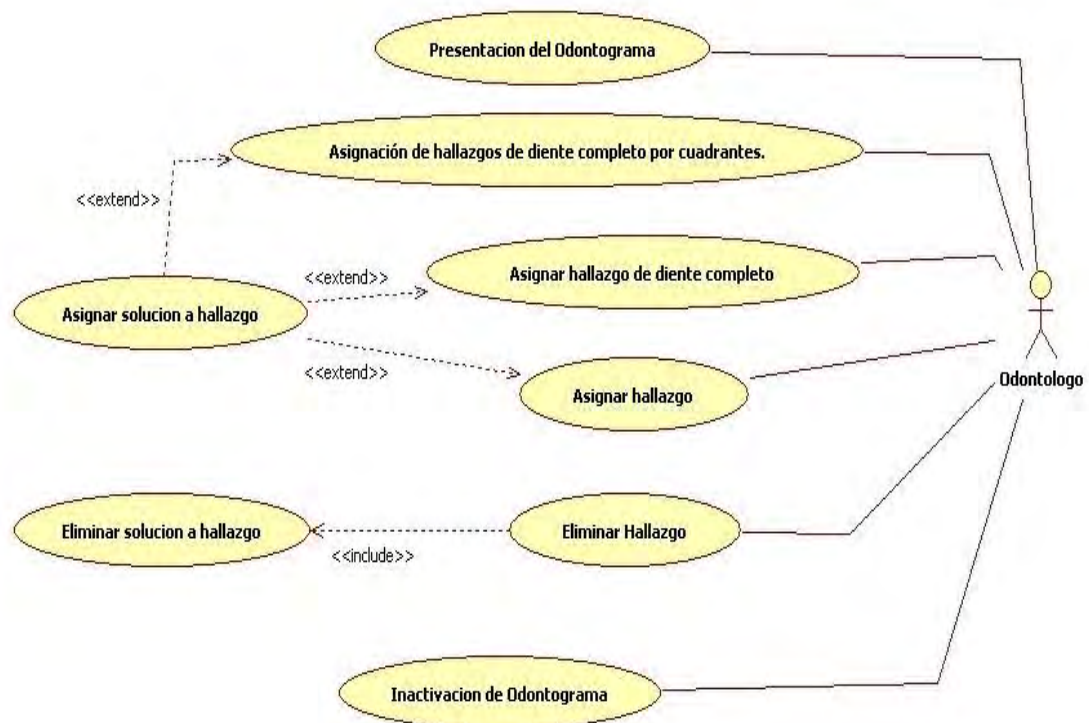
CDU 06: Eliminar solución a hallazgo.

CDU 07: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes.

CDU 08: Inactivación de odontograma.

8.3.2.3 Diagrama de casos de uso.

Figura 5. Diagrama de casos de uso del odontograma



8.3.2.4 Diagrama de casos de uso a nivel expandido. A continuación se los casos de uso más relevantes. Para obtener el listado completo de la descripción de los mismos, remitirse a ver ANEXO A (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ).

Cuadro 1. Presentación del odontograma

CASO DE USO	CDU 01: Presentación del Odontograma
Actores	Odontólogo
Propósito	Este caso de uso le permite al sistema, mostrar un odontograma, y si se han registrado hallazgos, mostrar estos en el odontograma.

Continuación Cuadro 1

Resumen	Este caso de uso satisface el requerimiento funcional RF01.
Precondición	El odontólogo ha ingresado al modulo de gestión de historia clínica odontológica del paciente.
Pos condición	Se ha mostrado el odontograma de primera vez.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados.	

Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la opción del menú de historia clínica llamada —Odontograma de Primera Vez”.	2. Se consultan las coordenadas de cada una de las caras de los dientes en la tabla — <u>h</u> _ubicacion_Cara_Diente” de la base de datos.
	3. Se consulta a la base de datos, si el paciente tiene un odontograma de primera vez activo. Esta consulta se hace a la tabla llamada — <u>h</u> _Odontograma_Primer_Vez”.
	4. Si el paciente tiene un odontograma de primera vez activo, el sistema consulta si existe alguna observación realizada en la columna llamada —Observaciones”, de la tabla — <u>h</u> _Odontograma_Primer_Vez”.
	5. El sistema consulta todos los posibles hallazgos que se puedan asignar a los dientes o a sus caras. La consulta se hace a la tabla — <u>h</u> _Problema_Diente”.
	6. Con la información resultante de la consulta hecha en la tabla — <u>h</u> _Ubicacion_Cara_Diente”, el sistema muestra una interfaz de usuario en donde se permite visualizar un odontograma con 52 dientes, 4 cuadrantes y 7 caras para cada uno de los dientes, y una opción llamada — h Activar Odontograma”.

Continuación Cuadro 1

	<p>7. El sistema muestra un menú de opciones para la asignación de hallazgos, compuesto por los siguientes ítems.</p> <p>7.1 Lista desplegable de todos los hallazgos disponibles para asignar a los dientes.</p> <p>7.2 Cuatro opciones seleccionables en donde cada una hace referencia a cada uno de los cuadrantes del odontograma.</p> <p>7.3 Un botón llamado —Asignar—.</p>
	<p>8. El sistema consulta en la base de datos, si se han registrado hallazgos sobre el odontograma de primera vez actual. Esta consulta se hace a la tabla llamada —Odontograma_Primer_Vez_Detalle—</p>
	<p>9. Si se han registrado hallazgos sobre el odontograma, el sistema consulta por cada hallazgo la información para permitir pintar dicho hallazgo en el odontograma. Dicha información se consulta de las columnas llamadas —Funcion_Dibujar—, y —Color_Dibujo— de la tabla —El_Problema_Diente—.</p>
	<p>10. El sistema dibuja los hallazgos correspondientes sobre la superficie o cara de cada diente donde este asignado dicho hallazgo.</p>
	<p>11. El sistema muestra una tabla grafica para describir los hallazgos que posean los dientes. En dicha tabla grafica se indica por cada hallazgo la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero del diente afectado • Cara afectada del diente, o diente completo afectado • Hallazgo registrado • Solución registrada para dicho hallazgo, o sino se ha asignado solución, una lista desplegable de las posibles soluciones para ese hallazgo.

Continuación Cuadro 1

Curso Alterno 1:	
	4. Si el paciente no tiene un odontograma de primera vez activo, entonces se procede a crear un nuevo odontograma de primera vez, adicionando un nuevo registro en la tabla llamada: —H_Odontograma_Primer_Vez ". El sistema continúa con el flujo normal de los eventos a partir del paso 5.
Curso Alterno 2:	
	9. Si no se han registrado hallazgos sobre el odontograma actual, el sistema informa que no existen hallazgos registrados sobre el odontograma, y el flujo de los eventos termina sin afectarse la grafica correspondiente al odontograma.

Cuadro 2. Asignación de hallazgos

CASO DE USO	CDU 03: Asignar hallazgo
Actores	Odontólogo
Propósito	Este caso de uso le permite al odontólogo asignar un hallazgo a cada uno de los dientes del odontograma.
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos funcionales: RF02, RF03,
Precondición	El sistema ha presentado al usuario el Odontograma de primera vez.
Pos condición	Se ha ingresado un hallazgo en el odontograma.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados	CDU04: Asignar solución a hallazgo (Presente en ANEXO 01).

Curso normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1 El usuario selecciona del menú de opciones para la asignación de hallazgos, un hallazgo que no es de diente completo.	

Continuación Cuadro 2

2	En el odontograma, el usuario selecciona con el cursor una cara de un diente que no posea un hallazgo, para asignar el hallazgo que ya ha sido seleccionado.	3	El sistema inserta el registro del hallazgo en la tabla —Odontograma_Primer_Vez_Detalle”.
		4	El sistema con el identificador del hallazgo seleccionado, consulta en las columnas —Funcion_Dibujar” y —Color_Dibujo” de la tabla —El_Problema_Diente”, la información que permite dibujar el hallazgo en la cara del diente.
		5	El sistema pinta el hallazgo en la cara seleccionada del diente.
		6	El sistema consulta todos los detalles (hallazgos) registrados en los dientes del odontograma. La consulta se efectúa sobre la tabla —Odontograma_Primer_Vez_De_talle”.
		7	El sistema con la información consultada de los hallazgos registrados en los dientes, consulta para cada detalle que no tenga solución asignada, las posibles soluciones a dicho hallazgo en la tabla —El_Producto_Diente”.
		8	El sistema actualiza la tabla grafica que describe los hallazgos, con la información relacionada al hallazgo recientemente asignado: <ul style="list-style-type: none"> • Número del diente, • Hallazgo asignado en dicho diente, • Cara del diente que posee el hallazgo • Lista desplegable con las posibles soluciones para ese hallazgo.

Continuación Cuadro2

Curso alterno 1:	
	9 Si el usuario en la tabla grafica que describe los hallazgos, selecciona una solución para cualquiera de los hallazgos ingresados, se invoca el CDU04: Asignar solución a hallazgo.

Cuadro 3. Eliminación de hallazgos

CASO DE USO	CDU 06: Eliminar hallazgo
Actores	Odontólogo
Propósito	Este caso de uso le permite al odontólogo eliminar hallazgos de los dientes del odontograma
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos funcionales: RF06
Precondición	El sistema ha presentado al usuario el Odontograma de primera vez.
Pos condición	Se ha eliminado un hallazgo en el odontograma.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados	CDU 07: Eliminar solución a hallazgo (Presente en ANEXO 01).

Curso normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1 El usuario selecciona en el odontograma, la cara de un diente donde hay dibujado un hallazgo.	2 El sistema consulta en la tabla, —Odontograma_Primer_Vez_Detalle”, toda la información del detalle del hallazgo en la cara del diente, y también consulta en la misma tabla si para ese diente existe un hallazgo de diente completo.

Continuación Cuadro 3

	3 Si el diente tiene asignado un hallazgo en la cara seleccionada, y también posee un hallazgo de diente completo, entonces el sistema muestra una ventanita en donde se muestra el nombre del hallazgo de diente completo que posee el diente, el nombre del hallazgo asignado a la cara seleccionada, y un botón llamado —Aceptar”.
4 El usuario escoge el hallazgo que desea retirar, y presiona el botón —Aceptar”.	5 El sistema con la información del detalle del hallazgo que se ha seleccionado para eliminar, verifica si el hallazgo que se desea eliminar, es un hallazgo de diente completo.
	6 Si el hallazgo que se desea eliminar es un hallazgo de diente completo, El sistema consulta en la tabla — h ubicacion_Cara_Diente”, las coordenadas de todas las caras del diente afectado, y consulta en la columna — Funcion _Dibujar” de la tabla — h Problema_Diente”, la información para permitir borrar el dibujo del diente.
	7 El sistema consulta en la tabla — O ntograma_Primer_Vez_Detalle” de la base de datos, el número de la evolución en la cual fue registrado ese hallazgo.

Continuación Cuadro 3

	4 Si el número de la evolución donde fue registrado el hallazgo que se desea eliminar, es igual a la evolución actual, entonces el sistema retira el registro del hallazgo de la tabla —Odontograma_Primer_Vez_Detalle”, y así mismo borra el dibujo del respectivo hallazgo
	5 El sistema invoca el CDU 07: Eliminar solución a hallazgo.
Curso Alterno 1:	
	3 Si el diente tiene asignado un hallazgo en la cara seleccionada; pero no tiene un hallazgo de diente completo, entonces el sistema muestra una ventanita en donde se muestra el nombre del hallazgo que posee la cara seleccionada del diente, y un botón llamado —Aceptar”. El sistema continúa el flujo normal de los eventos en el paso 4.
Curso Alterno 2:	
	3 Si el diente no tiene asignado ningún hallazgo en la cara seleccionada; pero si tiene un hallazgo de diente completo, entonces el sistema muestra una ventanita en donde se muestra el nombre del hallazgo de diente completo que posee el diente, y un botón llamado —Aceptar”. El sistema continúa el flujo normal de los eventos en el paso 4.

Continuación Cuadro 3

Curso Alterno 3:	
	6 Si el hallazgo que se desea eliminar no es un hallazgo de diente completo, el sistema consulta en la columna “Funcion_Dibujar” de la tabla “El_Problema_Diente”, la información para permitir borrar el dibujo del diente, y continúa con el flujo normal de los eventos en el paso 7.
Curso Alterno 4:	
	8 Si el número de la evolución donde fue registrado el hallazgo que se desea eliminar, es diferente a la evolución actual, entonces el sistema muestra un mensaje indicando que ese hallazgo no se puede eliminar debido a que no pertenece a la evolución actual y regresa al paso 1.

Cuadro 4. Asignación de hallazgos por cuadrantes

CASO DE USO	CDU 07: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes.
Actores	Odontólogo
Propósito	Este caso de uso le permite al odontólogo asignar un hallazgo de diente completo a todos los dientes de uno o varios cuadrantes del odontograma.
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos funcionales: RF08
Precondición	El sistema ha presentado al usuario el Odontograma de primera vez.
Pos condición	El sistema ha asignado hallazgos de diente completo a los dientes de uno varios cuadrantes.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados	CDU04: Asignar solución a hallazgo (Presente en ANEXO 01).

Continuación Cuadro 4

Curso normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1 El usuario selecciona un hallazgo de diente completo, del menú de asignación de hallazgos mostrado en la interfaz de usuario del odontograma.	
2 El usuario selecciona del menú de asignación de hallazgos el o los cuadrantes que desea.	
3 El usuario en el menú de asignación de hallazgos , pulsa el botón llamado —Asignar— .	4 El sistema consulta en la tabla —Hc_Diente— de la base de datos, cuales son los dientes de los cuadrantes que se seleccionaron.
	5 El sistema por cada uno de los dientes de los cuadrantes seleccionados, consulta a en las tablas —Odontograma_Primer_Vez_Detalle— , y —El_Problema_Diente— , si ese diente posee un hallazgo de diente completo.
	6 El sistema asigna el hallazgo de diente completo seleccionado en el menú de asignación de hallazgos , a todos los dientes de los cuadrantes seleccionados, que no posean anteriormente un hallazgo de diente completo asignado. La asignación se hace, insertando el detalle del hallazgo en la tabla —Odontograma_Primer_Vez_Detalle— .

Continuación Cuadro 4

	7 El sistema pinta el hallazgo de diente completo seleccionado, a todos los dientes de los cuadrantes seleccionados, que no posean anteriormente un hallazgo de diente completo asignado.
	8 El sistema consulta todos los detalles (hallazgos) registrados en los dientes del odontograma. La consulta se efectúa sobre la tabla — Odontograma _Primera_Vez_Detalle”.
	9 El sistema con la información consultada de los hallazgos registrados en los dientes, consulta para cada detalle que no tenga solución asignada, las posibles soluciones a dicho hallazgo en la tabla — El Producto_Diente”.
	10 El sistema actualiza la tabla grafica que describe los hallazgos, con la información relacionada a los hallazgos recientemente asignados: <ul style="list-style-type: none"> • Número del diente, • Hallazgo asignado en dicho diente, • Cara del diente que posee el hallazgo • Lista desplegable con las posibles soluciones para ese hallazgo.
Curso Alterno 1:	
	10 Si el usuario en la tabla grafica que describe los hallazgos, selecciona una solución para cualquiera de los hallazgos ingresados, se invoca el CDU04: Asignar solución a hallazgo.

8.3.2.5 Diagrama de clases del Sub-Modulo de Odontograma de Primera vez.

Estos diagramas representan la estructura estática del sistema general del caso de uso y sus relaciones.

Aunque para la construcción de SIIS se utiliza la POO ya que se hace uso de instanciación de objetos, se observará que en los diagramas de clase que a continuación se mostrarán, no se hace uso de algunos estándares de POO como los métodos setters o getters, ya que se hace uso de variables de sesión, de acuerdo al estilo de programación que se impone en IPSOFT-SA y las prácticas impuestas mediante dicho estilo, así lo disponen.

A continuación se muestran los diagramas de clases correspondientes a los casos de uso más relevantes. Para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver remitirse a ver ANEXO A. (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ).

Figura 6. D.C 1. Presentación del Odontograma

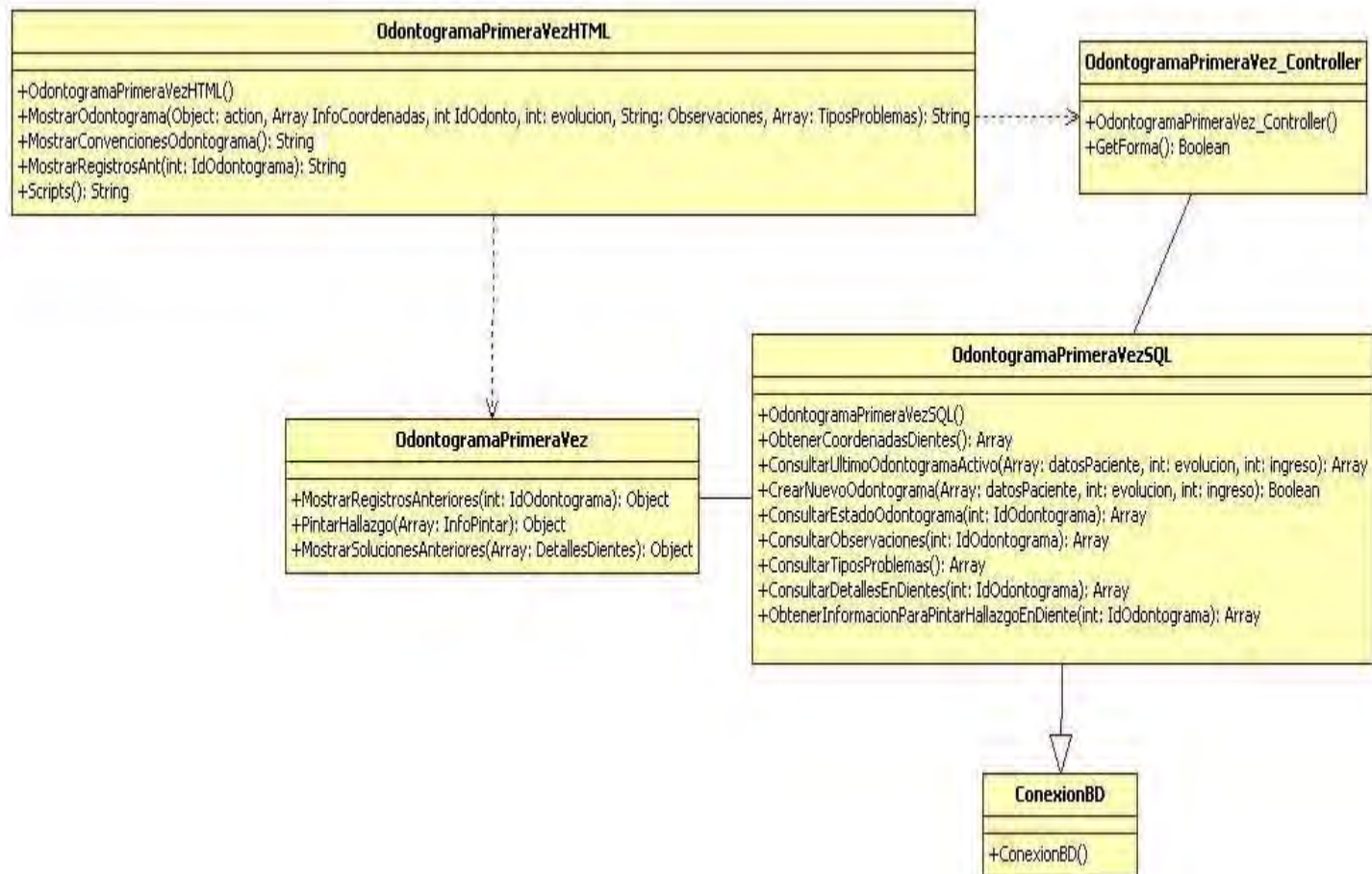


Figura 7. D.C 2. Asignar hallazgo

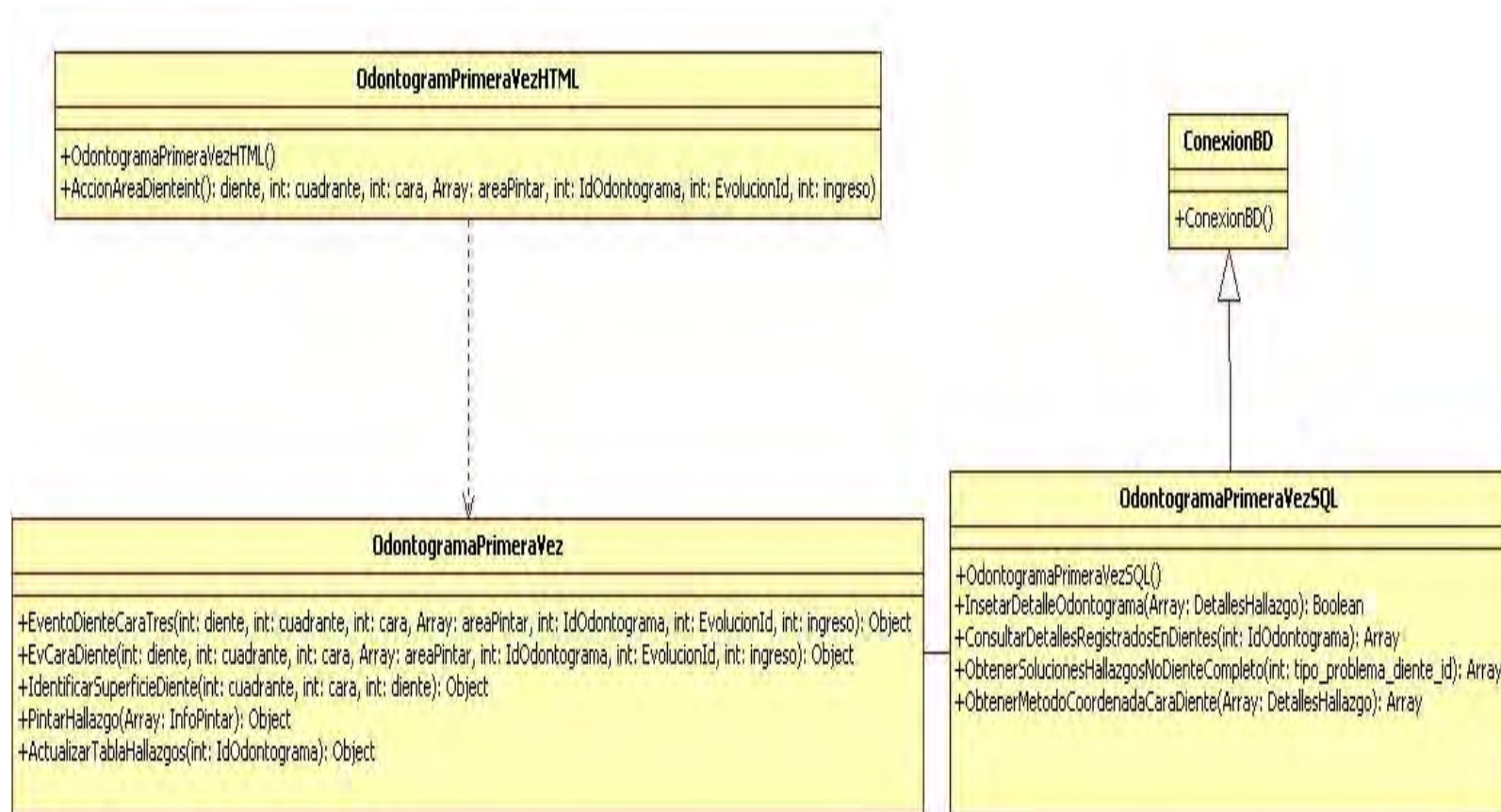
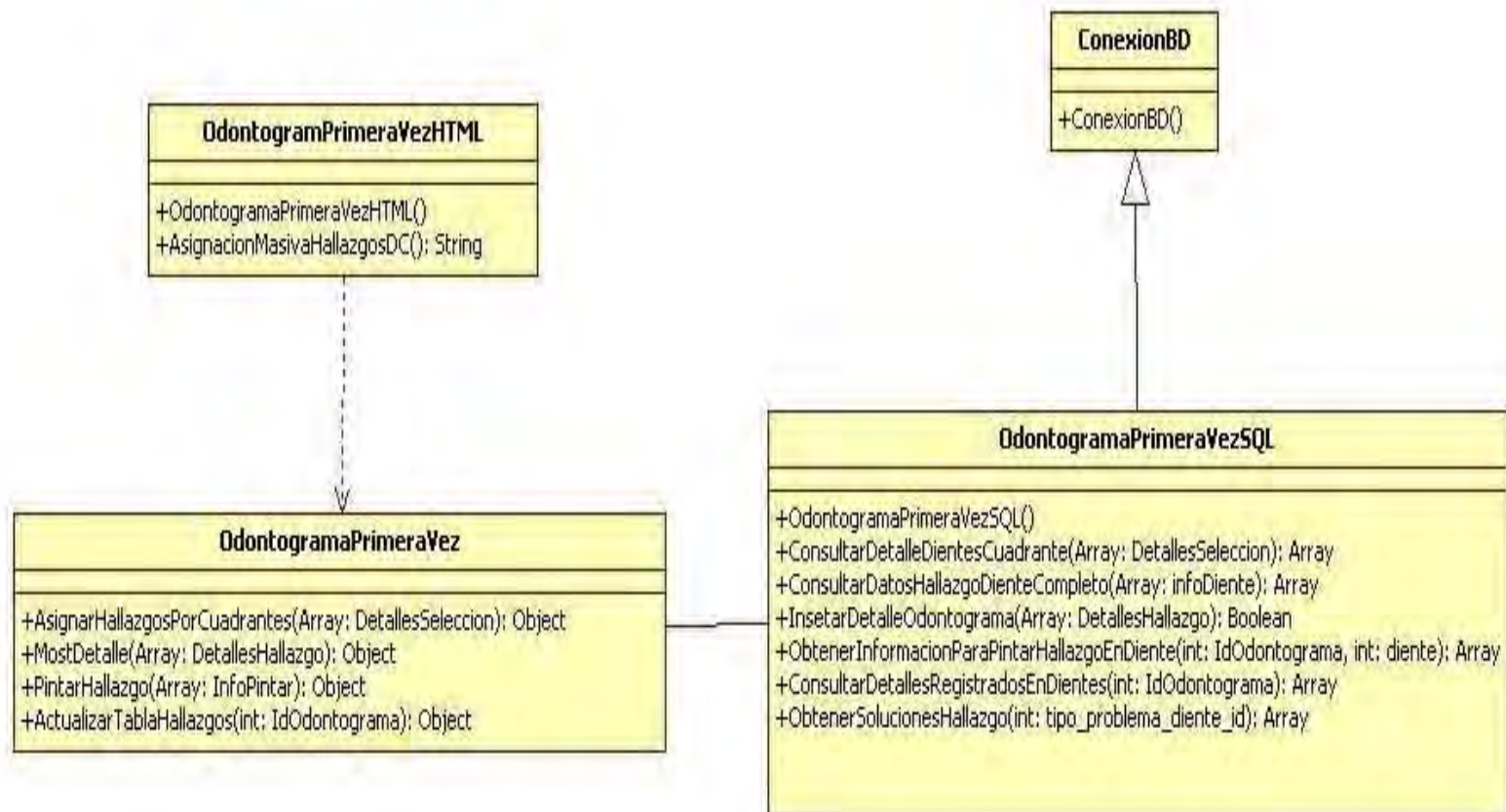


Figura 8. D.C 3. General para los caso de uso: Eliminar hallazgo y Eliminar solución a hallazgo (presente en ANEXO A).



Figura 9. D.C 4. Caso de uso: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes



8.3.2.6 Diagramas de secuencia. Estos diagramas presentan un conjunto de objetos y las peticiones, mensajes y respuestas enviados y recibidos entre ellos. Estos diagramas se utilizaron para describir la vista dinámica del sistema.

A continuación se listan los diagramas de secuencia de los casos de uso más relevantes. Para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver ANEXO A. (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ).

Figura 10. D.S 1. Caso de uso: Presentación del Odontograma

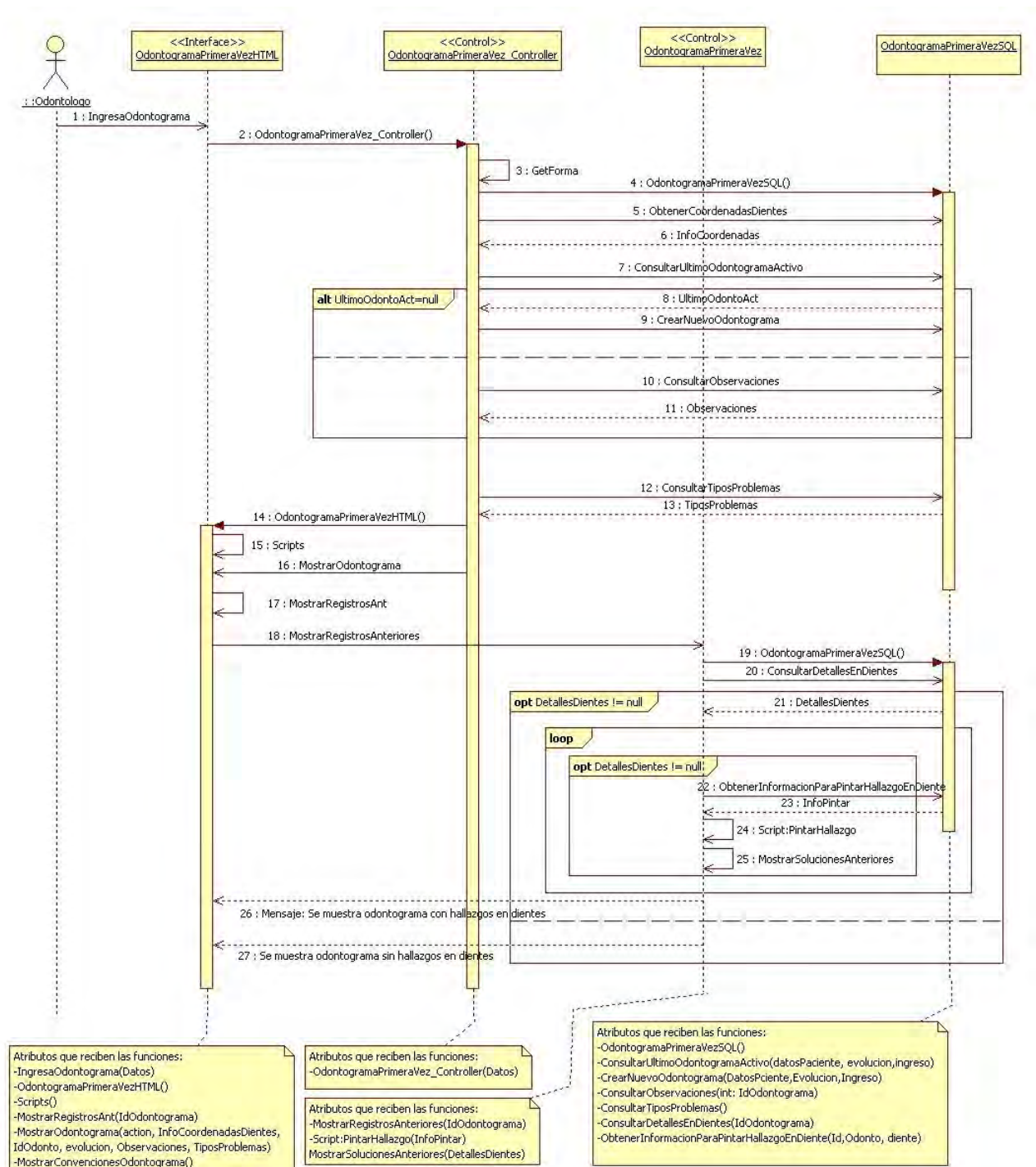


Figura 11 D.S 2. Caso de uso: Asignar de Hallazgo

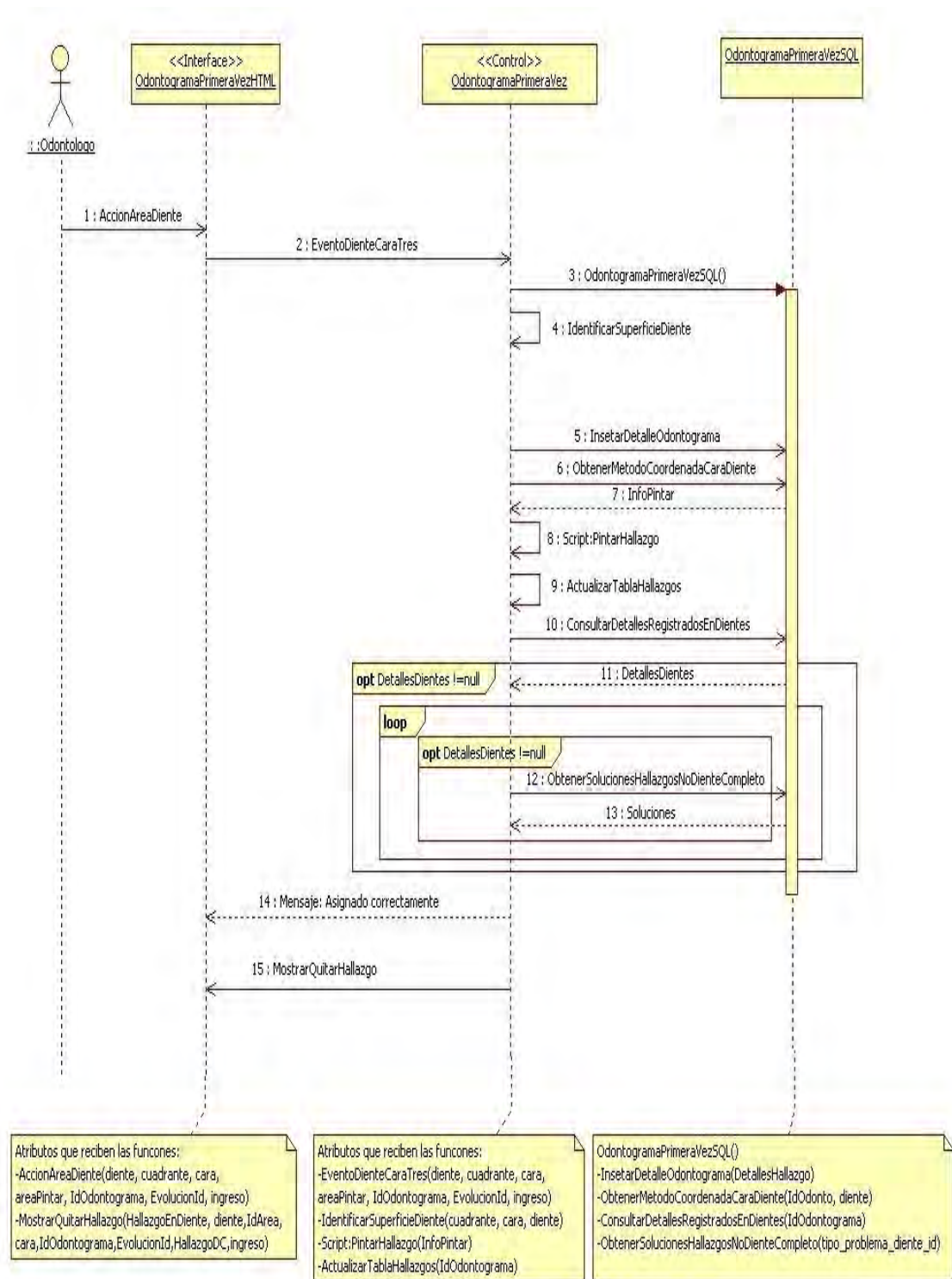


Figura 12. D.S 3. General para los casos de uso: Eliminar hallazgo y Eliminar solución a hallazgo (presente en ANEXO A).

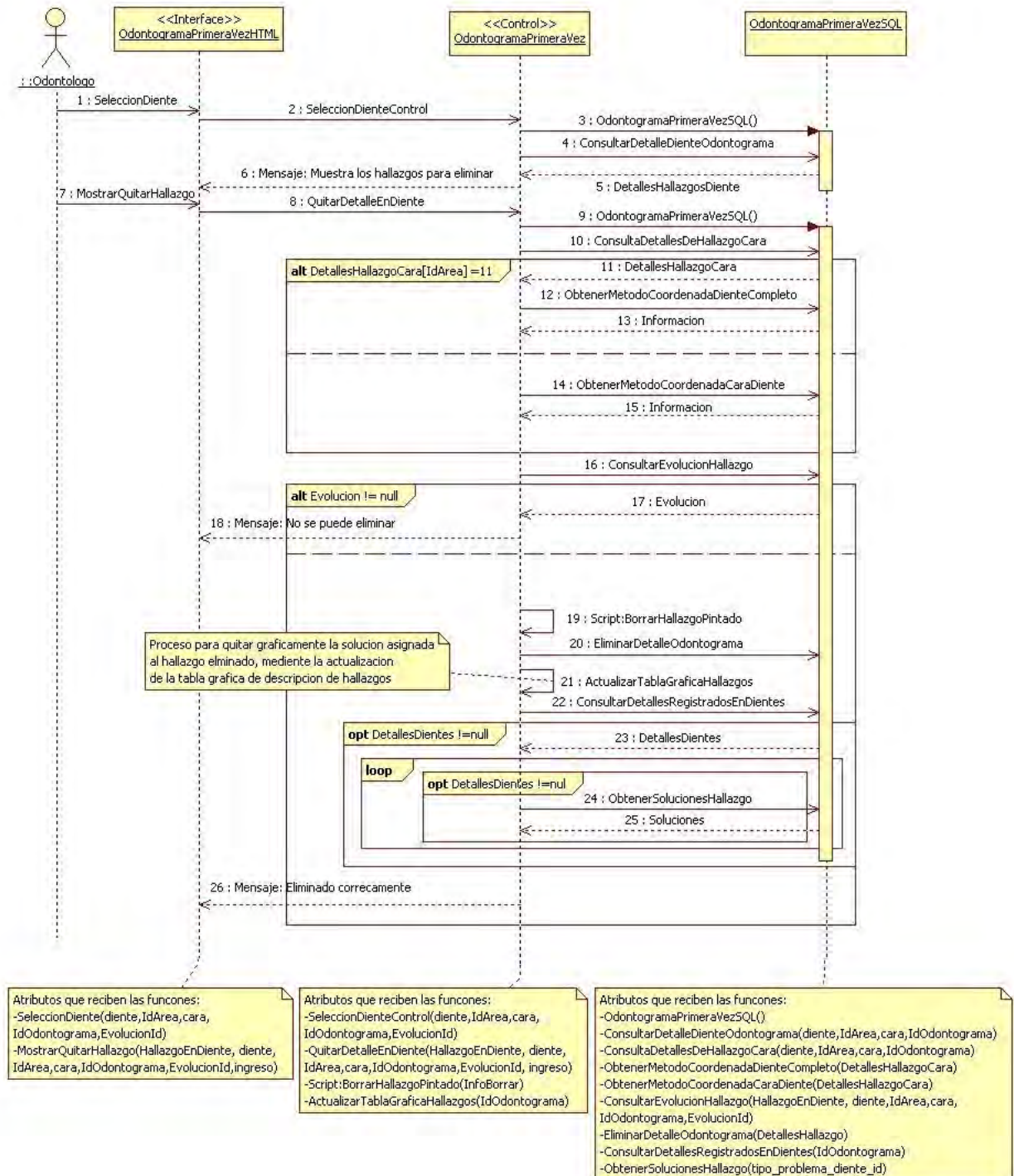
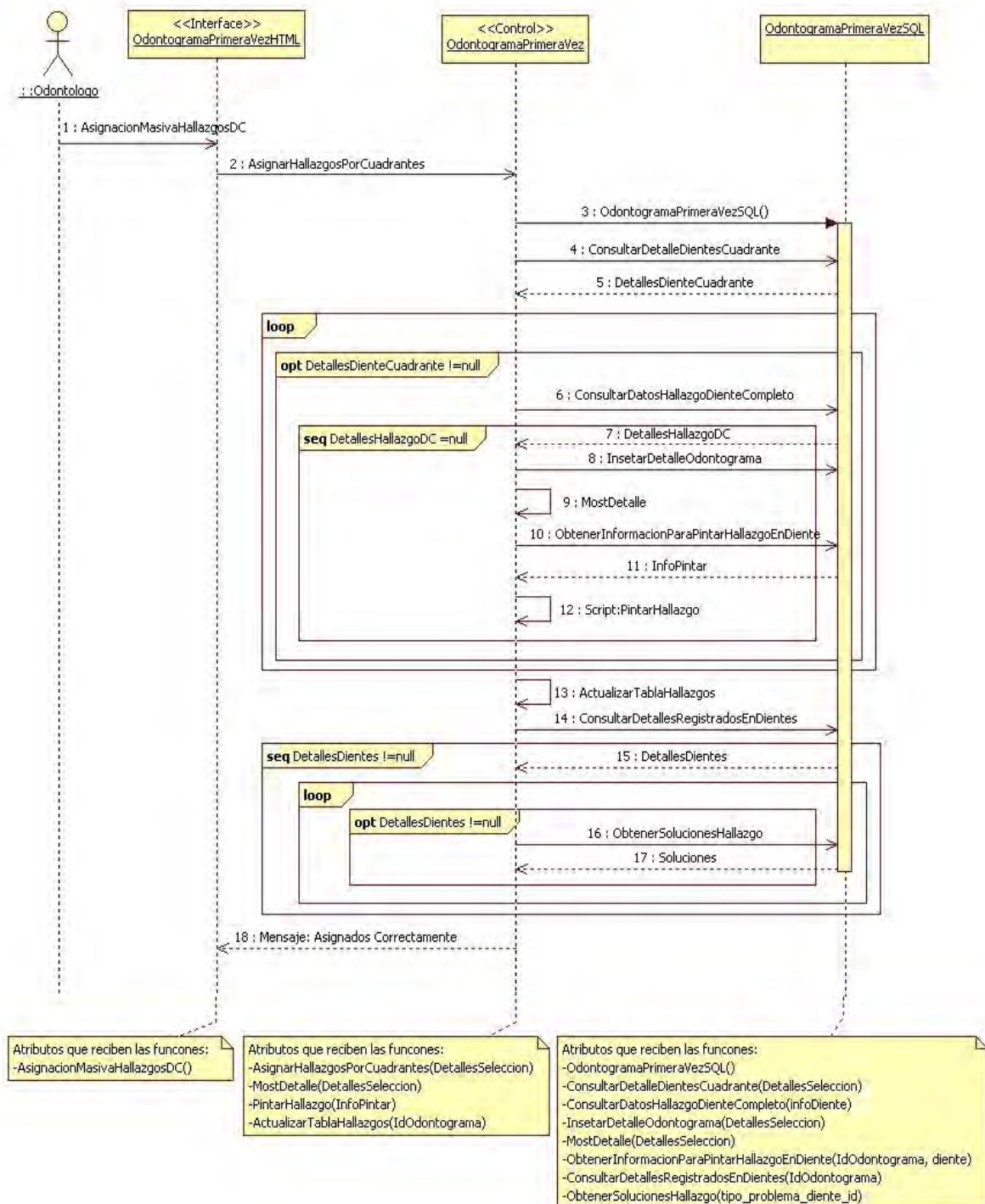
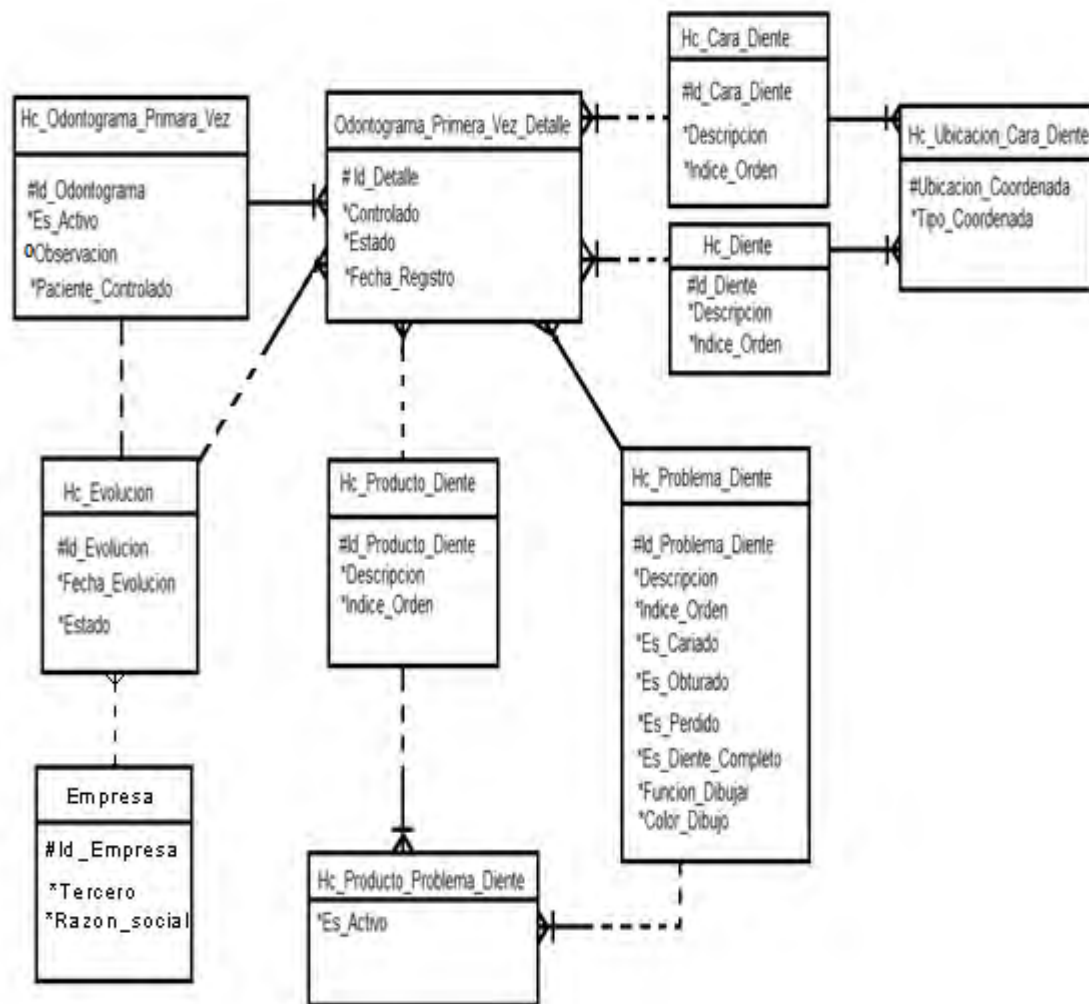


Figura 13. D.S.4. Caso de uso: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes.



8.3.2.7 Modelo Entidad Relación del Sub-Modulo. A continuación se muestra el modelo entidad relación, de las tablas que utiliza el sub-modulo para poder operar efectivamente. Como anteriormente ya existía un sub-modulo de odontograma de primera vez en SIIS, no fue necesario volver a crear tablas, sino que se utilizaron las que ya existían. Así mismo se crearon e integraron dos nuevas tablas llamadas: —**Hc_Ubicacion_Cara_Diente**” y —**Hc_Producto_Problema_Diente**”, al conjunto de tablas que ya existían para la funcionalidad del sub-modulo.

Figura 14. MER del sub-módulo Odontograma de primera vez



8.3.2.7.1 Descripción de las tablas creadas.

Hc_Ubicacion_Cara_Diente: Esta tabla se creo para tener un registro en la base de datos, de las coordenadas (ubicación específica en la vista HTML) de cada una de las caras de los dientes del odontograma. Lo anterior con el propósito de consultar y cargar esta información al ejecutarse el caso de uso —Mostrar Odontograma”, y con esto permitir ejecutar acciones con el cursor sobre cada una de las caras de los dientes del odontograma, mediante la utilización de etiquetas HTML como —map”, y —area shape”. Gracias a la creación de esta tabla, se permitió desarrollar un sub-modulo de odontograma de primera vez mas interactivo y fácil de gestionar.

Hc_Producto_Problema_Diente: Esta tabla se creo para permitir asociar las soluciones (procedimientos de odontología) registrados en la tabla —H_producto_Diente” con cada uno de los posibles hallazgos registrados en la tabla —H_problema_diente”. Esto con el fin de eliminar el problema que poseía el anterior sub-modulo de odontograma de primera vez, el cual consistía en que al intentar asignar una solución a un hallazgo registrado, se presentaban todas las posibles soluciones a todos los hallazgos, y no las correspondientes al hallazgo en cuestión.

8.3.2.8 Modelo Relacional de Datos del Sub-Modulo. Para la creación de las tablas: —H_Ubicacion_Cara_Diente” y —H_Producto_Problema_Diente”, se siguieron los estándares impuestos para la creación de tablas en el manual del programador de IPSOFT-SA¹⁷. Dichos estándares son expuestos a continuación:

Creación de Tablas: Las Tablas que se utilizan en la base de datos de SIIS independiente de la estructura utilizada, deben ser nombradas de la siguiente manera:

- Las palabras separadas por underline —” así: nombre_tabla.
- Las tablas relacionadas con el modulo de historia clínica deben tener el prefijo así: “hc”, por ejemplo: hc_solicitudes.
- Las tablas maestras relacionadas con el modulo de historia clínica deben tener los dos prefijos mencionados así: hc_tipo_nombre_tabla.

¹⁷Manual del Programador. Versión 1. Cali-Colombia:IPSOFT-SA., [Consultado 03/09/2012].

Creación de Campos: El nombre de los campos de las tablas debe contar con las siguientes características:

- Debe ser en minúsculas y las palabras separadas por underline "_", ej: nombre_campo.
- Para la creación de la llave primaria de la tabla, se usa el nombre de la tabla o parte del nombre de la tabla (nombre_tabla) antecedido por el identificador "id". Ej: id_nombre_tabla.

Cuadro 5. Tabla: Hc_Evolución

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Evolucion	Entero	PK	NOT NULL	>0
Fecha_evolucion	Fecha		NOT NULL	
Estado	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Ingreso	Entero	FK(Ingreso)	NOT NULL	>0
Id_Empresa	Entero	FK(Empresa)	NOT NULL	

Cuadro 6. Tabla: Empresa

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Empresa	Entero	PK	NOT NULL	>0
Tercero	Cadena(40)		NOT NULL	
Razon_social	Cadena (60)		NOT NULL	

Cuadro 7. Tabla: Hc_Odontograma_primera_vez

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Odontograma	Entero	PK	NOT NULL	>0
Es_Activo	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Observacion	Cadena(80)		NULL	
Paciente_controlado	Entero(1)		NOT NULL	
Id_evolucion	Entero	FK(Hc_Evolucion)	NOT NULL	

Cuadro 8. Tabla: Odontograma Primera_Vez_Detalle

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Detalle	Entero	PK	NOT NULL	>0
Controlado	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Estado	Cadena		NOT NULL	En tratamiento, Finalizado, Retirado
Fecha_registro	Fecha		NOT NULL	
Id_Odontograma	Entero	PK,FK (Hc_Odontograma_primera_vez)	NOT NULL	
Id_Evolucion	Entero	FK(Hc_Evolucion)	NOT NULL	
Id_Producto_Diente	Entero	FK(Hc_Producto_Diente)	NULL	
Id_Problema_Diente	Entero	FK(Hc_Problema_Diente)	NOT NULL	
Id_Diente	Entero	PK,FK(Hc_Diente)	NOT NULL	
Id_Cara_Diente	Entero	PK,FK(Hc_Cara_Diente)	NOT NULL	

Cuadro 9. Tabla: Hc_Producto_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Producto_Diente	Entero	PK	NOT NULL	>0
Descripcion	Cadena(30)		NOT NULL	
Indice_Orden	Entero		NOT NULL	>=0

Cuadro 10. Tabla: Hc_Producto_Problema_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Domini o
Id_Producto_Diente	Entero	PK, FK(Hc_Producto_ Diente)	NOT NULL	>0
Id_Problema_Diente	Entero	PK, FK(Hc_Problema_ Diente)	NOT NULL	>0
Es_Activo	Cadena		NOT NULL	Activo, inactivo

Cuadro 11. Tabla: Hc_Problema_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Problema_Diente	Entero	PK	NOT NULL	>0
Descripcion	Cadena(30)		NOT NULL	
Indice_Orden	Entero		NOT NULL	>=0
Es_Cariado	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Es_Obturado	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Es_perdido	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Es_Diente_Completo	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Funcion_Dibujar	Cadena(35)		NOT NULL	
Color_Dibujo	Cadena		NOT NULL	Rojo, Azul

Cuadro 12. Tabla: Hc_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_diente	Entero(2)	PK	NOT NULL	>0, <56
Descripcion	Cadena(30)		NOT NULL	
Indice_Orden	Entero		NOT NULL	>=0

Cuadro 13. Tabla: Hc_Ubicacion_Cara_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Ubicación_Coordenada	Cadena(100)		NOT NULL	
Id_Diente	Entero	PK, FK(Hc_Diente)	NOT NULL	>0
Id_Cara_Diente	Entero	PK, FK(Hc_Cara_Diente)	NOT NULL	>0

Cuadro 14. Tabla: Hc_Cara_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Cara_Diente	Entero	PK	NOT NULL	>0
Descripcion	Cadena(30)		NOT NULL	
Indice_Orden	Entero		NOT NULL	>=0

8.3.3 Programación. Como el propósito de este documento no es mostrar toda la codificación que permitió la construcción de este sub-modulo, se mostrará en lugar de ello las vistas o prototipos de las interfaces graficas de los casos de uso listados anteriormente. Dichas vistas fueron logradas mediante la fase de codificación para este incremento. Para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver ANEXO A. (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ).

Figura 15. Presentación del odontograma

La figura 15 muestra la interfaz gráfica generada para la presentación del odontograma. En esta figura se puede apreciar el formulario de opciones para asignación de hallazgos, y debajo de este, el odontograma en donde se pueden asignar hallazgos a cada una de las caras de los dientes que se visualizan en la imagen.

Figura 16. Asignar hallazgo

La figura 16 permite apreciar el resultado de la asignación de varios hallazgos en las caras de los dientes del odontograma, mediante la selección de hallazgos en el panel de opciones superior, y la ejecución de clicks sobre las caras de los dientes.

Figura 17. Eliminar de Hallazgo

En la figura 17 se puede apreciar el evento que se desencadena al hacerse click sobre la cara de un diente que contiene un hallazgo. Dicho evento genera la aparición de una ventana que permite la eliminación del hallazgo.

Figura 18. Asignación de Hallazgos de diente completo por cuadrantes

ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ

SELECCIÓN DE HALLAZGOS

SELECCIÓN DE CUADRANTES

cuadrante I ☐
 cuadrante II ☐
 cuadrante III ☒
 cuadrante IV ☐

Permanentes ☐
 Deciduos ☐

En la figura 18 se puede apreciar el evento que se desencadena al hacerse click sobre el botón “insertar”, habiéndose seleccionado un hallazgo de diente completo, y el cuadrante 3. Dicho evento ocasiona la asignación de un hallazgo de diente completo, sobre todos los dientes del tercer cuadrante escogido (Dientes 31-38).

8.3.4 Pruebas

8.3.4.1 Objetivo de las pruebas. El objetivo principal de esta fase de pruebas, se centró en comprobar el funcionamiento y cumplimiento de los requisitos funcionales que definieron en la etapa de análisis para este incremento y la integración de este componente con la aplicación SIIS, para lo cual sólo fue necesario aplicar pruebas funcionales de integración.

8.3.4.2 Justificación de la no realización de pruebas de caja de cristal, y pruebas unitarias. Las pruebas de unidad no se realizaron a la aplicación debido a que todo el proceso de desarrollo seguido para los casos de uso de este incremento y de los demás, no poseen en su estructura de código un nivel de procesamiento alto y complejo a nivel de unidad, ya que ningún proceso importante para la satisfacción de los requerimientos de los diferentes incrementos, se centralizo solo un solo método implícito dentro de las clases, sino que por el contrario se realiza todo un proceso a nivel de transacciones en varios métodos, por lo cual no se requiere de una inspección a un nivel estricto de dichos métodos, además de que el objetivo principal de esta fase de pruebas, es probar que se satisfagan funcionalmente los requerimientos trazados sin implicarse pruebas de tan alto nivel de abstracción.

Las pruebas de caja de cristal no se realizaron, ya que no se necesita una inspección estricta del código como sentencias y condicionales, para satisfacer el objetivo principal de esta fase para cualquier incremento implícito en este proyecto.

8.3.4.3 Pruebas Funcionales de integración para el sub-módulo de “Odontograma de primera vez”. Para la aplicación de las pruebas funcionales de integración, se hizo utilización de SIIS, y de variables como: -Número de cedula del paciente”, -evolución del paciente”, -ingreso del paciente” y -empresa”, que el componente hereda de dicha aplicación. A continuación las pruebas funcionales de integración de los casos de uso más relevantes. Para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver ANEXO A. (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL SUB-MODULO DE ODONTOGRAMA DE PRIMERA VEZ).

8.3.4.3.1 Pruebas para el Caso de Uso: Presentación del Odontograma

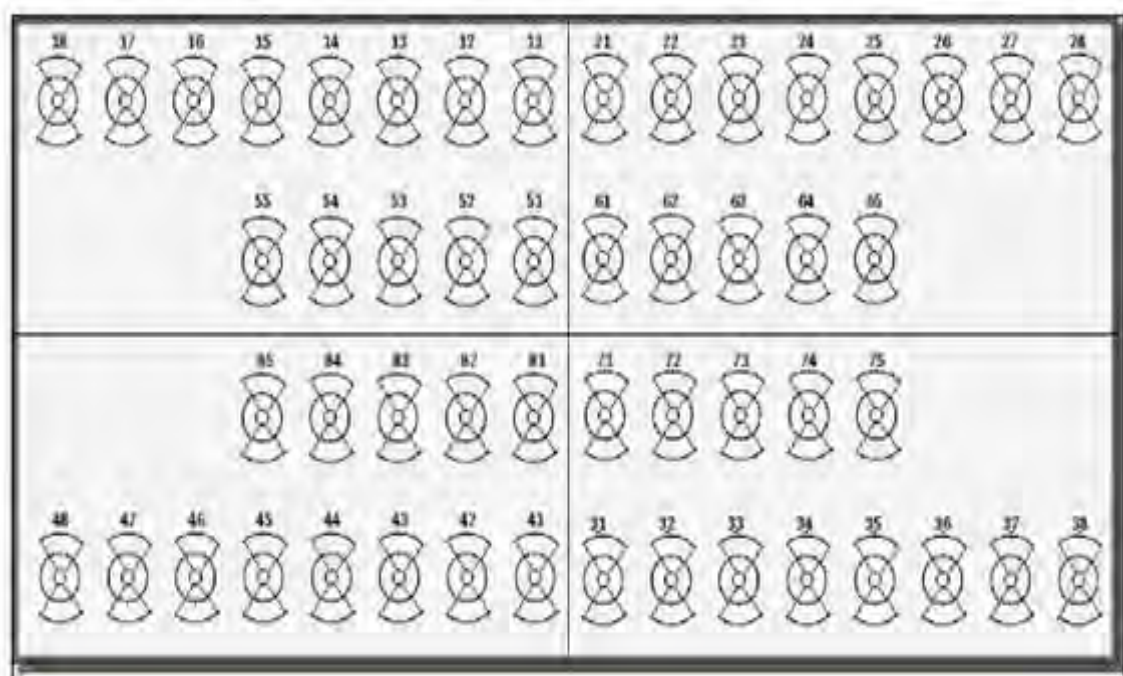
Cuadro 15. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Presiona Ingresar	Verificar si el paciente tiene un odontograma de primera vez activo.

Cuadro 16. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Presiona Ingresar.
Precondición	No existe un odontograma activo para el paciente.
Valor Entrada	Cedula del paciente (2050460).
Salida Esperada	Se crea un nuevo odontograma para el paciente y presenta gráficamente dicho odontograma.
Pos condición	Se crea el registro en la base de datos del nuevo odontograma de primera vez (789) con estado -4" (Activo), en la tabla —El Odontograma Primera Vez".
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 19. Grafica de la salida esperada caso de uso: Presentación del Odontograma



8.3.4.3.2 Pruebas para el Caso de Uso: Asignar Hallazgo.

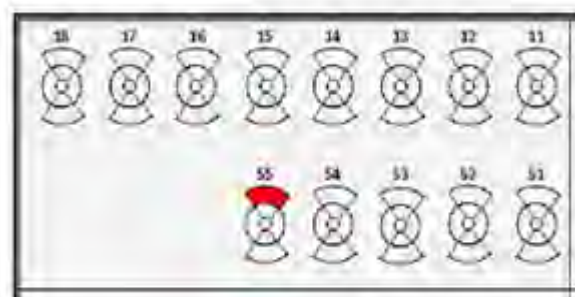
Cuadro 17. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Hace click sobre la cara de Un diente para asignar un hallazgo	Verificar que se asigne el hallazgo a la cara del diente seleccionado.

Cuadro 18. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Hace click sobre la cara de Un diente para asignar un hallazgo.
Precondición	Para el odontograma actual, no existe ningún detalle en la tabla —Odontograma_Primer_Vez_Detalle”, asociado a la cara del diente seleccionado.
Valor Entrada	Numero de odontograma (789), Numero del diente (55), cara del diente (01), identificador del hallazgo (10).
Salida Esperada	Se muestra el hallazgo sobre la cara del diente seleccionado.
Pos condición	Para el odontograma actual, se ingresa en la tabla —Odontograma_Primer_Vez_Detalle” de la base de datos, el detalle (3223), asociándose dicho detalle con el diente (tabla —H_Diente”) y la cara del diente seleccionado (tabla —H_Cara_Diente”), y con el hallazgo seleccionado (Hc_Problema_Diente).
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 20. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Asignar Hallazgo



8.3.4.3.3 Pruebas para el Caso de Uso: Eliminar Hallazgo.

Cuadro 19. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso.

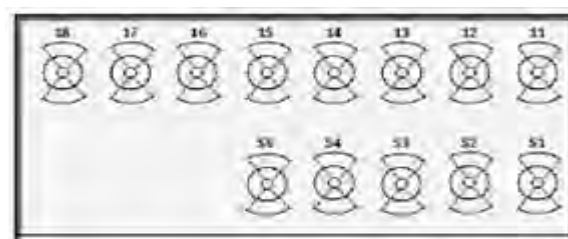
Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Para la cara del diente seleccionado. Hace click sobre el hallazgo presentado en la ventana de eliminación de hallazgos	Verificar que se elimine el hallazgo en la cara del diente.

Cuadro 20. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Para la cara del diente seleccionado. Hace click sobre el hallazgo presentado en la ventana de eliminación de hallazgos.
Precondición	Para el odontograma actual, existe un detalle asociado a la cara del diente seleccionado, en la tabla —Odontograma_Primer_Vez_Detalle”.
Valor Entrada	Numero de odontograma (789), Numero del diente (55), cara del diente (01), detalle del odontograma (3223).
Salida Esperada	Se muestra la cara del diente sin ningún hallazgo asignado.

Pos condición	Para el odontograma actual, se elimina en la base de datos el detalle (3223) en la tabla —Odontograma_Primer_Vez_Detalle”.
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 21. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Eliminar Hallazgo



8.3.4.3.4 Pruebas para el Caso de Uso: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes.

Cuadro 21. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Escoge el hallazgo de diente completo, y selecciona los cuadrantes que desea afectar.	Verificar que se asignen los hallazgos de diente completo, a todos los dientes de los cuadrantes seleccionados que no tengan ya hallazgos de diente completo asignados.

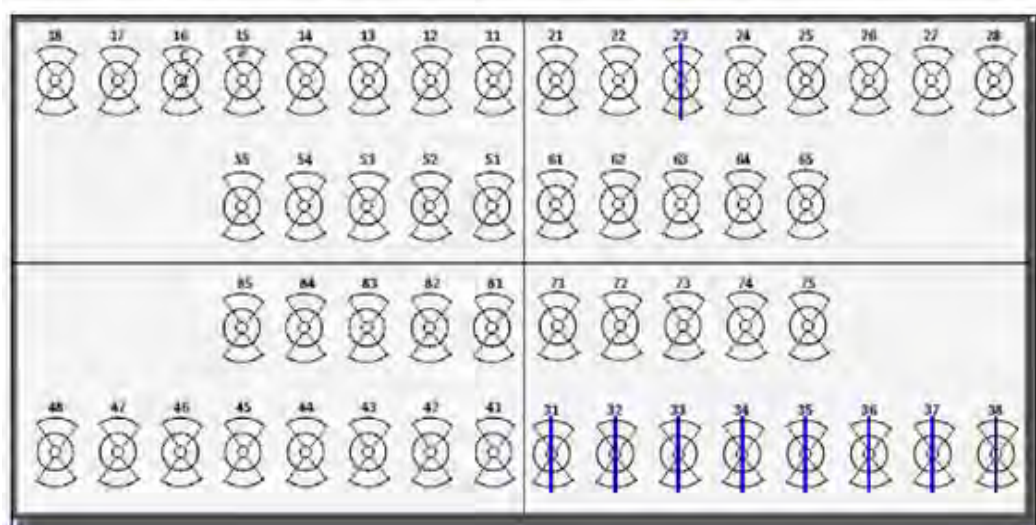
Cuadro 22. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Escoge el hallazgo de diente completo, y selecciona los cuadrantes que desea afectar.

Continuación Cuadro 22

Precondición	Para el odontograma actual, en la tabla —Odontograma_primera_Vez_Detalle”, no existen detalles (hallazgos de diente completo), sobre los dientes que serán afectados.
Valor Entrada	Numero de odontograma (789), cuadrante (03), dientes del cuadrante sin hallazgos de diente completo (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38).
Salida Esperada	Se muestran los hallazgos de diente completo sobre los dientes afectados del cuadrante seleccionado.
Pos condición	Para el odontograma actual, se ingresan en la tabla -Odontograma_primera_Vez_Detalle” de la base de datos los detalles (3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230 32231, 3232) asociados con los dientes del cuadrante 03.
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 22. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Asignación de hallazgos de diente completo por cuadrantes.



8.4 DESARROLLO DE MODULO DE COTIZACIONES.

8.4.1 Análisis

8.4.1.1 Levantamiento de Requerimientos. Durante la segunda visita al consultorio —sonrisa perfecta”, se entrevistó nuevamente a los Odontólogos a cargo del plantel, y se les mostraron los avances sobre el Odontograma de primera vez. Así mismo se les indago nuevamente sobre el proceso exacto que se lleva a cabo al gestionar un formato de cotizaciones para el tratamiento que un paciente debe seguir.

Después se procedieron a analizar las respuestas dadas por los odontólogos, y se definió el modulo como tal y las características funcionales y no funcionales del sistema para el módulo de cotizaciones.

8.4.1.2 Definición del Sistema. El modulo de cotizaciones permitirá definir la estructura de todo el tratamiento que deberá seguir un paciente. Lo anterior implica que el modulo permitirá ver todos los procedimientos que se eligieron para dar solución a los hallazgos negativos identificados mediante el odontograma de primera vez, junto con el valor de dichos procedimientos. Así mismo este modulo permitirá retirar los procedimientos que el odontólogo o el paciente no considere necesarios para su tratamiento, como también permitirá añadir procedimientos adicionales, y asignar descuentos a cada uno de los procedimientos involucrados en dicho tratamiento, o al total de la cuenta generada por la suma de los valores de cada uno de los procedimientos involucrados.

8.4.1.3 Listado de requerimientos Funcionales. Como resultado de la segunda reunión con los clientes, se lograron identificar ciertas necesidades en cuanto a la gestión del formato de cotizaciones y mediante el análisis de dichas necesidades, se lograron deducir los requerimientos listados a continuación:

- RF01: El sistema debe permitir buscar y mostrar pacientes que tengan un odontograma de primera vez activo mediante campos como la cedula, el numero de la cedula, nombres y apellidos. Lo anterior en función de permitir iniciar o modificar una cotización.
- RF02: El sistema debe permitir iniciar la creación de una cotización para un paciente que haya sido encontrado mediante la búsqueda que permite efectuar el RF01. La cotización se debe iniciar a partir de los registros efectuados en el

último odontograma de primera vez del paciente, siempre y cuando este paciente no tenga creada ya una cotización asociada a dicho odontograma.

- RF03: El sistema debe permitir ver en pantalla todo el tratamiento a realizar, es decir mostrar todos los hallazgos negativos que hayan sido registrados durante el odontograma de primera vez, y así mismo mostrar las soluciones (procedimientos), que fueron asignados a dichos hallazgos con sus respectivos costos unitarios. También debe permitir ver en pantalla los procedimientos adicionales asociados al odontograma de primera vez, que se hayan registrado en el sub-modulo —Presupuesto procedimientos adicionales”¹⁸ de SIIS, con sus costos unitarios y cantidades solicitadas.
- RF04: El sistema debe permitir ver el costo total para todo el tratamiento, desacuando a la suma de todos los procedimientos adicionales y no adicionales involucrados.
- RF05: El sistema debe permitir retirar de la cotización cualquier procedimiento no adicional que este registrado en esta, siempre y cuando este no haya sido practicado, y así mismo actualizar los valores totales de la cotización.
- RF06: El sistema debe permitir reingresar a la cotización, cualquier procedimiento no adicional que haya sido retirado, y así mismo actualizar los valores totales de la cotización.
- RF07: El sistema debe permitir ingresar procedimientos adicionales a la cotización con su respectiva cantidad, y así mismo actualizar los valores totales de la cotización.
- RF08: El sistema debe permitir eliminar los procedimientos adicionales de la cotización, y así mismo actualizar los valores totales de la cotización. Lo anterior siempre y cuando este procedimiento no haya sido practicado ya en el tratamiento.

¹⁸ Presupuesto Procedimientos Adicionales: Es un sub-modulo de SIIS, que permite buscar, seleccionar y asignar procedimientos adicionales para un tratamiento que deba cumplir un paciente.

- RF09: El sistema debe permitir asignar descuentos a cada uno de los procedimientos adicionales y no adicionales involucrados en el tratamiento, validando que los descuentos asignados no sean negativos y que no sobrepasen el valor total del procedimiento. Así mismo el sistema debe actualizar el valor total de la cotización, por conceptos de valor neto total de procedimientos menos el valor neto total de descuentos registrados.
- RF10: El sistema debe permitir modificar descuentos registrados para los procedimientos adicionales y no adicionales involucrados en el tratamiento, validando que los descuentos asignados no sean negativos y que no sobrepasen el valor total del procedimiento. Así mismo el sistema debe actualizar el valor total de la cotización, por conceptos de valor neto total de procedimientos menos el valor neto total de descuentos registrados.
- RF11: El sistema debe permitir la modificación de una cotización para un paciente que tenga un odontograma de primera vez activo, a partir de los registros efectuados en dicho odontograma y en la creación de la cotización.
- RF12: El sistema debe permitir guardar la cotización generada o modificada, con los respectivos valores de descuentos y totales de la cotización.

8.4.1.4 Lista de Requerimientos No Funcionales.

Producto:

- RNF01: El sub-modulo, deberá ser desarrollado según las herramientas utilizadas en IPSOFT-SA, referenciadas en el punto **8.3.1.4** de este documento.

8.4.2 Diseño.

8.4.2.1 Definición de los actores del sistema.

Odontólogo: Es el encargado de realizar la atención de los pacientes del consultorio de odontología, así como la planeación y estructuración del tratamiento que deberá tomar un paciente y de la realización de los tratamientos que les sean presupuestados a dichos pacientes.

8.4.2.2 Listado de casos de uso.

CDU 01: Búsqueda de pacientes.

CDU 02: Iniciar cotización.

CDU 03: Retirar procedimientos no adicionales.

CDU 04: Reingresar procedimientos no adicionales.

CDU 05: Ingresar procedimientos adicionales.

CDU 06: Eliminar procedimientos adicionales.

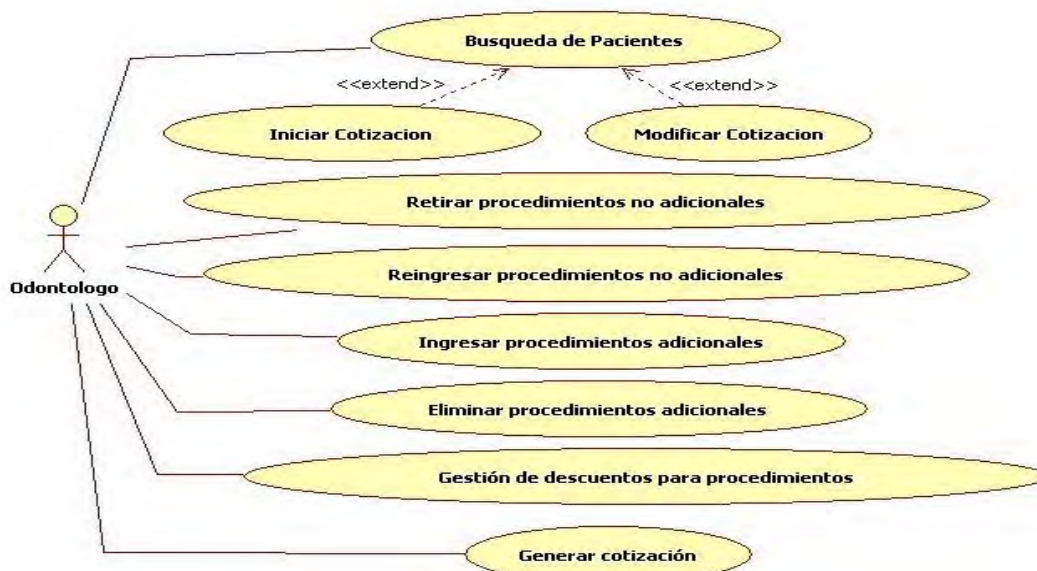
CDU 07: Gestión de descuentos para procedimientos.

CDU 08: Modificar cotización.

CDU 09: Generar Cotización.

8.4.2.3 Diagrama de Casos de Uso.

Figura 23. Diagrama de casos de uso para cotizaciones.



8.4.2.4 Diagrama de Casos de Uso a nivel Expandido. A continuación se listan los casos de uso más relevantes. Para obtener el listado completo de la descripción de los mismos, remitirse a ver ANEXO B (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL MODULO DE COTIZACIONES).

Cuadro 23. Iniciar Cotización

CASO DE USO	CDU 02: Iniciar Cotización
Actores	Odontólogo
Propósito	Este caso de uso le permite al odontólogo iniciar la construcción de una cotización a partir de los datos registrados en los sub-módulos —Odontograma de primera vez” y —Presupuesto procedimientos adicionales” y con esto permitir mostrar la estructura de la cotización del paciente con sus respectivos precios.
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos: RF02, RF03, RF04

Continuación Cuadro 23

Precondición	El usuario ha realizado la búsqueda del paciente al que desea crear la cotización.
Pos condición	Se ha presentado correctamente una interfaz grafica para iniciar la cotización del plan de tratamiento de un paciente.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados	CDU 01: Búsqueda de pacientes (Presente en ANEXO B).

Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Se ha encontrado el paciente buscado, mediante la ejecución del CDU 01: Búsqueda de pacientes. El usuario da acción al botón llamado Crear Cotización .	2 El sistema consulta en la base de datos, todos los procedimientos adicionales registrados en el sub-modulo de Presupuesto Procedimientos Adicionales . Dicha información es consultada en la tabla Tratamiento Adicional .
	3 Si la consulta realizada sobre los procedimientos adicionales contiene registros, entonces el sistema con la información obtenida, consulta los valores para cada uno de los cargos involucrados en dichos procedimientos adicionales. Dicha consulta se hace a la tabla Tarifarios Detalle .
	4 El sistema consulta en la base de datos, todos los detalles registrados en el ultimo odontograma de primera vez activo del paciente. Dicha información es consultada en las tablas Odontograma Primera Vez Detalle , Hc_producto_Diente , y Producto Problema Diente .

Continuación Cuadro 23

	<p>5 Si la consulta realizada sobre los detalles registrados en el último odontograma de primera vez contiene registros, entonces sistema con la información obtenida, consulta los valores para cada uno de los cargos involucrados en cada detalle del odontograma, mediante. Dicha consulta se hace a la tabla —Arifarios_Detalle”.</p>
	<p>6 El sistema con la información obtenida sobre los detalles registrados en el odontograma, y los valores respectivos para cada cargo involucrado, muestra la estructura grafica de la cotización, mediante una tabla grafica que describe los Procedimientos asignados para solución de hallazgos.</p>
	<p>7 El sistema en la tabla grafica que describe los Procedimientos asignados para la solución de hallazgos, muestra cada uno de los procedimientos a realizar de la siguiente manera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero del diente afectado • Cara del diente afectado (o en su defecto una descripción que indica que todo el diente es afectado). • Hallazgo registrado • Solución asignada para el hallazgo (solución asignada en el odontograma de primera vez). • Precio de la solución o procedimiento asignado. • Campo para digitar opcionalmente un descuento para dicho procedimiento (solución).

Continuación Cuadro 23

	<p>8 El sistema con la información obtenida sobre los procedimientos adicionales, y los valores respectivos para cada cargo adicional involucrado, complementa la estructura grafica de la cotización mediante una tabla grafica que describe los Procedimientos adicionales.</p>
	<p>9 El sistema en la tabla grafica que describe los Procedimientos adicionales, muestra cada uno de los procedimientos adicionales a realizar de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código del procedimiento adicional • Nombre del procedimiento adicional • Costo unitario del procedimiento adicional. • Campo para indicar la cantidad requerida de dicho procedimiento adicional(por defecto muestra este campo con un valor unitario) • Campo para indicar el descuento • Botón para eliminar el procedimiento adicional
	<p>10 El sistema también despliega los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un botón llamado Procedimientos Adicionales que permite adicionar procedimientos adicionales a la cotización. • Una tabla grafica que describe los Valores totales, donde se muestran todos los valores de la cotización, como el total de los descuentos, el total por costo de procedimientos, y un neto total.

Continuación Cuadro 23

	<p>11 Una tabla grafica que describe los Descuentos generales, donde se permite asignar un descuento general o un descuento general porcentual. Ambos descuentos sobre el valor total de la cotización.</p> <p>12 Un botón llamado -Actualizar Valores que permite actualizar los totales de la cotización (en caso de que se digiten descuentos para las soluciones).</p> <p>13 Un botón llamado -Generar Cotización, para generar la cotización.</p>
Curso Alternativo 1:	
	<p>3 Si la consulta realizada sobre los procedimientos adicionales no contiene registros, entonces el sistema sigue el flujo normal de los eventos a partir del paso 4, sin ejecutar los pasos 8 y 9.</p>
Curso Alternativo 2:	
	<p>5 Si la consulta realizada sobre los detalles del odontograma de primera vez no contiene registros, entonces el sistema sigue el flujo normal de los eventos a partir del paso 8, sin ejecutar los pasos 6 y 7.</p>

Cuadro 24. Retirar Procedimientos no adicionales

CASO DE USO	CDU 03: Retirar Procedimientos no adicionales
Actores	Odontólogo
Propósito	Este caso de uso le permite al Odontólogo, Retirar procedimientos no adicionales a la cotización.
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos funcionales: RF05.
Precondición	El sistema ha desplegado toda la interfaz que permite indicar la construcción de una cotización o modificar una cotización.
Pos condición	Se han retirado y/o reingresado procedimientos a la cotización.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados	

Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1 El usuario en un procedimiento no adicional que no ha sido retirado de la cotización, selecciona la opción Retirar Procedimiento .	
2 El usuario pulsa el botón llamado Actualizar Valores .	3 El sistema en la tabla Odontograma_Primer_Vez_Detalle , cambia el estado correspondiente al registro de ese procedimiento no adicional. Este cambio se realiza asignando el valor: Retirado a la columna Estado , correspondiente al registro de ese procedimiento no adicional.

Continuación Cuadro 24.

	4 El sistema actualiza la tabla grafica que describe los Procedimientos asignados para la solución de hallazgos , mostrando en rojo las descripciones para el registro del procedimiento que fue retirando, e invalidando la utilización del campo de texto de descuentos, correspondiente a dicho procedimiento.
	5 El sistema actualiza la tabla grafica que describe los valores totales , mostrando los nuevos valores totales de la cotización, ocasionados por el retiro de un procedimiento.

Cuadro 25. Reingresar Procedimientos no adicionales

CASO DE USO	CDU 04: Reingresar Procedimientos no adicionales
Actores	Odontólogo
Propósito	Este caso de uso le permite al Odontólogo, Reingresar procedimientos no adicionales a la cotización.
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos funcionales: RF06
Precondición	El sistema ha desplegado toda la interfaz que permite indicar la construcción de una cotización o modificar una cotización.
Pos condición	Se han retirado y/o reingresado procedimientos a la cotización.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados	

Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1 El usuario en un procedimiento no adicional que ha sido retirado de la cotización, selecciona la opción -Reingresar Procedimiento- .	

Continuación Cuadro 25

1 El usuario da acción a el botón llamado Actualizar Valores ".	2 El sistema en la tabla Odontograma_Primer_Vez_Detalle ", cambia el estado correspondiente al registro de ese procedimiento no adicional. Este cambio se realiza asignando el valor: "En tratamiento" a la columna Estado ", correspondiente al registro de ese procedimiento no adicional.
	3 El sistema actualiza la tabla grafica que describe los Procedimientos asignados para solución de hallazgos , cambiando de color rojo a negro las descripciones para el registro del procedimiento que fue reingresado, y habilitando nuevamente la utilización del campo de texto de descuentos, correspondiente a dicho procedimiento.
	4 El sistema actualiza la tabla grafica que describe los Valores totales , mostrando los nuevos valores totales para la cotización, ocasionados por el reingreso de un procedimiento.

8.4.2.5 Diagramas de clases del módulo de Cotizaciones. Estos diagramas representan la estructura estática del sistema general del caso de uso y sus relaciones.

Aunque para la construcción de los diferentes módulos y sub-módulos de SIIS se utiliza la POO, se observara que en los diagramas de clase de este modulo no se hace uso de todos los estándares de POO como los métodos setter y getter, debido a lo expuesto en el punto **8.3.2.5**, de este documento.

A continuación se muestran los diagramas de clases de los casos de uso listados anteriormente, para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver ANEXO B (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL MODULO DE COTIZACIONES).

Figura 24. D.C 1. Caso de uso: Iniciar cotización

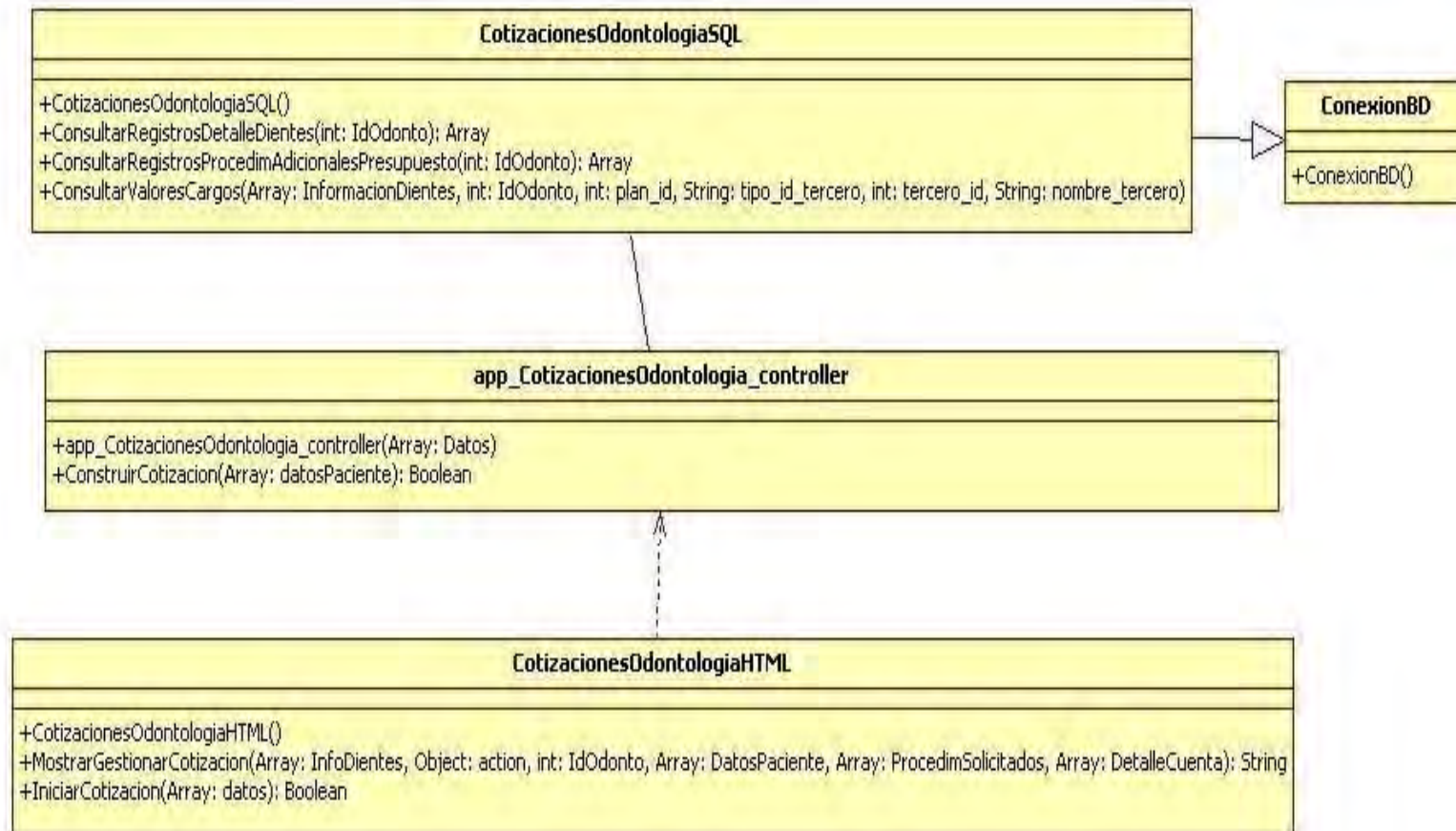
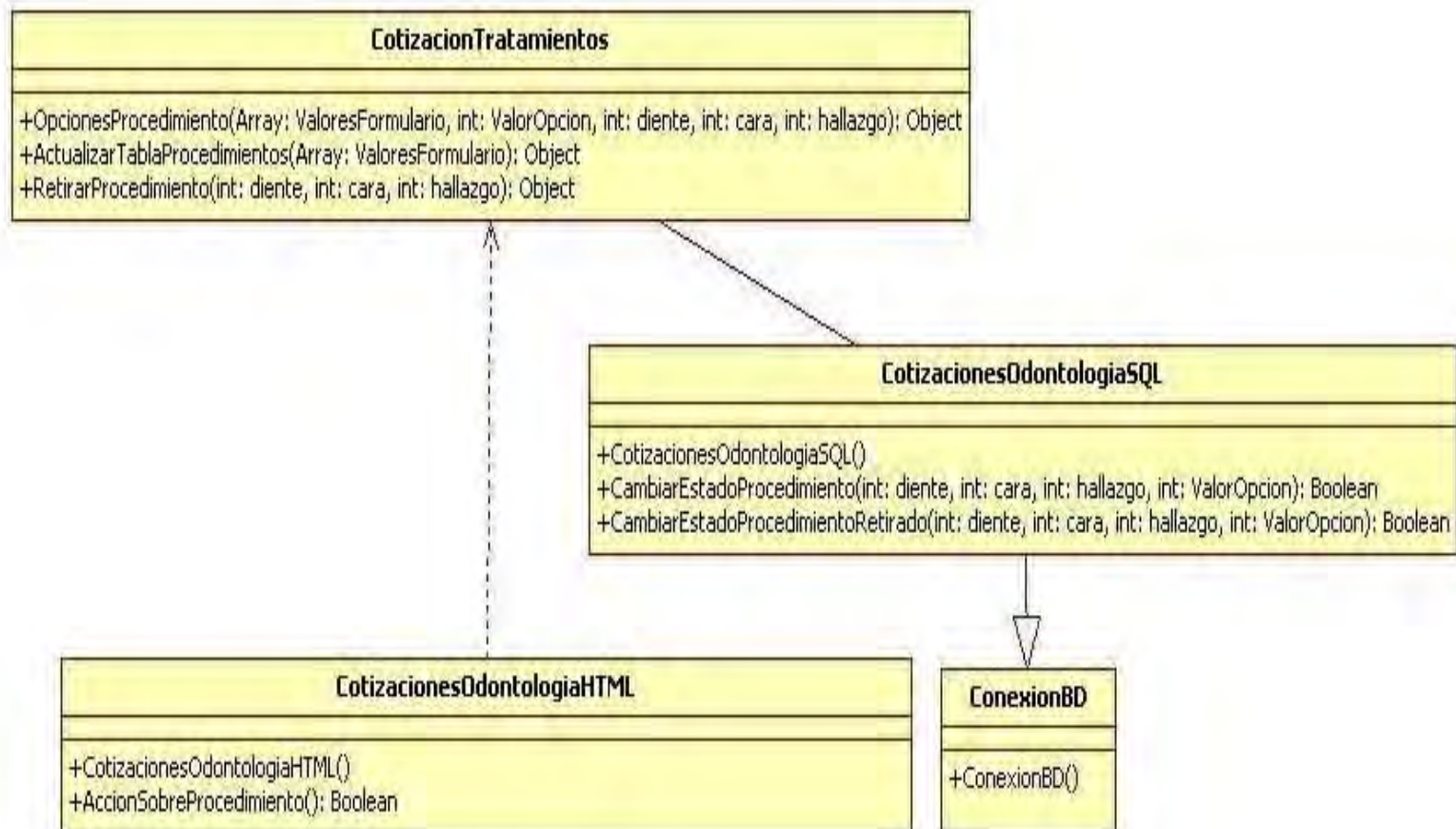


Figura 25. D.C 2. General para los casos de uso: Retirar Procedimientos no adicionales - Reingresar Procedimiento no adicional.



8.4.2.6 Diagramas de secuencia. Estos diagramas presentan un conjunto de objetos y las peticiones, mensajes y respuestas enviados y recibidos entre ellos. Estos diagramas se utilizaron para describir la vista dinámica del sistema.

A continuación se listan los diagramas de secuencia de los casos de uso listados anteriormente, para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver ANEXO B. (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL MODULO DE COTIZACIONES).

Figura 26. D.S 1. Caso de uso: Iniciar Cotización

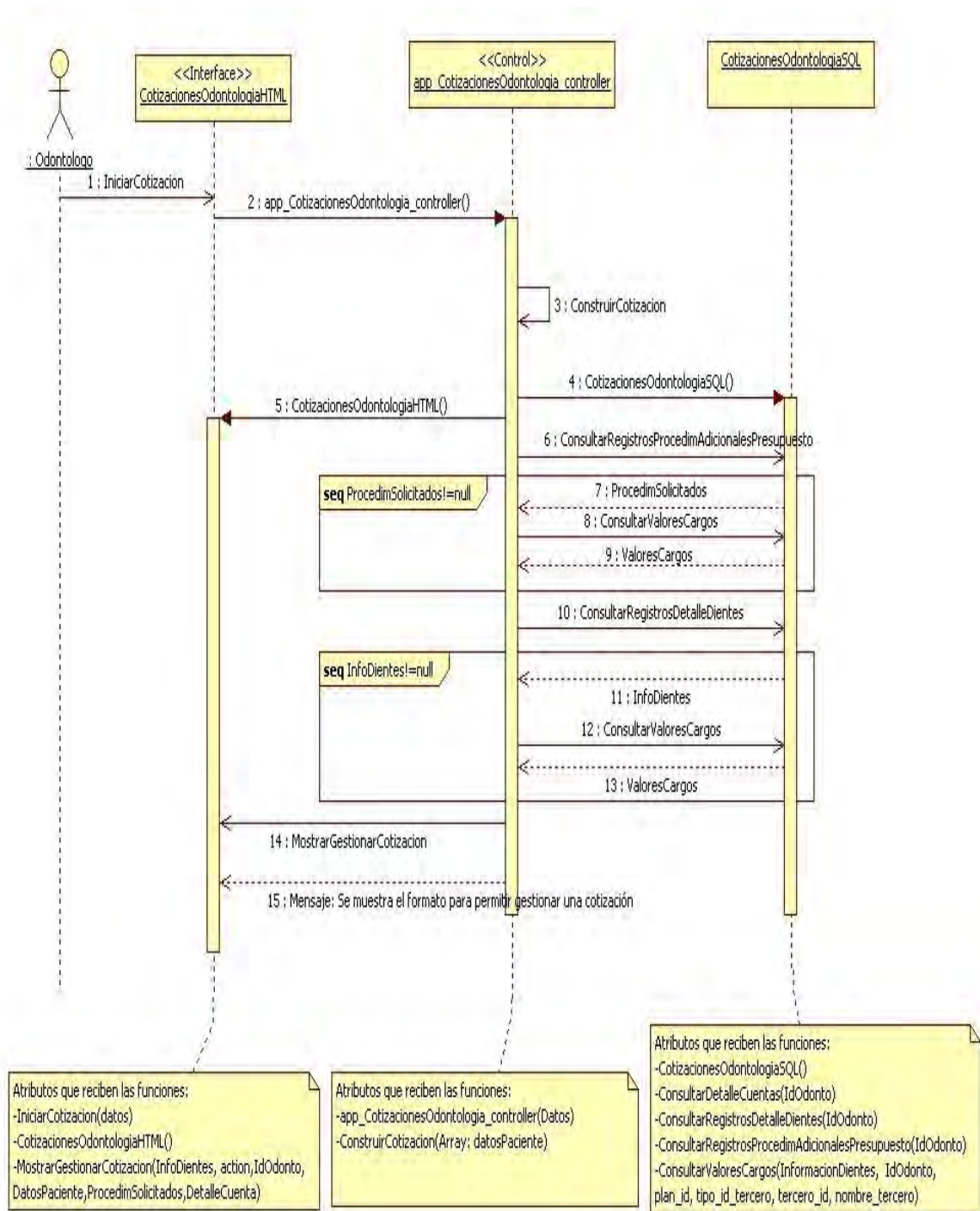
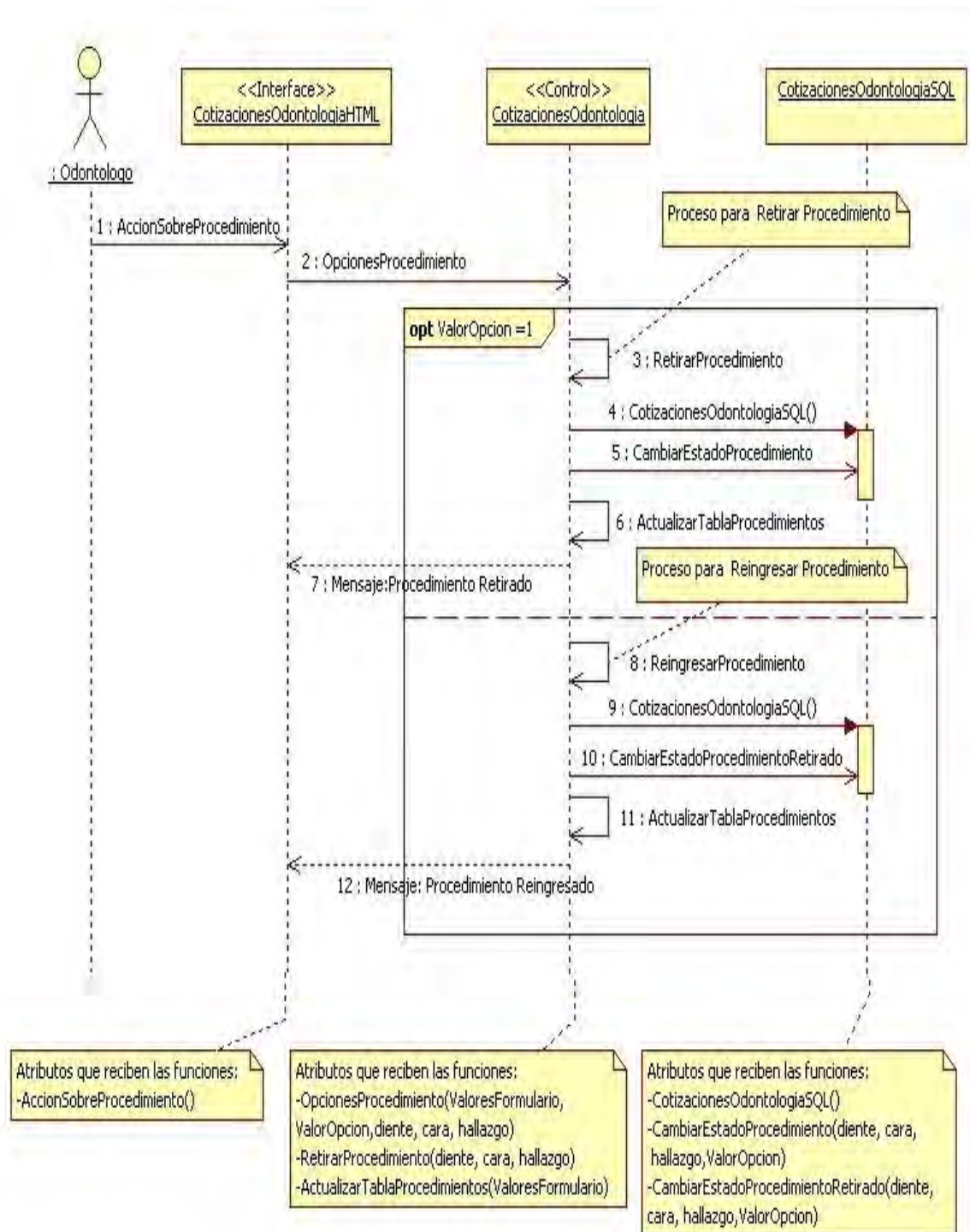
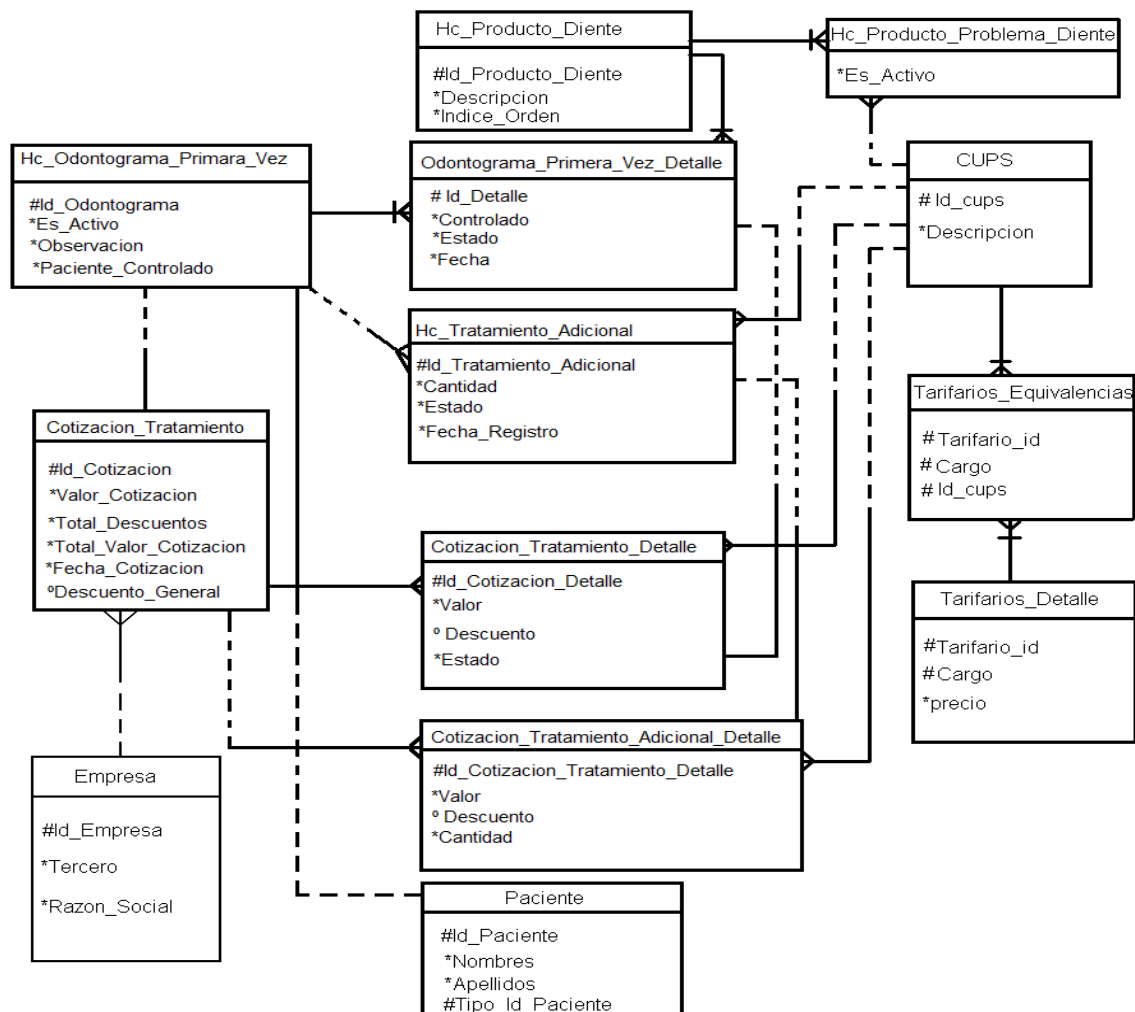


Figura 27. D.S 2. General para los casos de uso: Retirar Procedimiento no adicional - Reingresar Procedimiento no adicional.



8.4.2.7 Modelo entidad relación del módulo. A continuación se muestra el modelo entidad relación, de las tablas que utiliza el modulo para poder operar efectivamente. Para esta modulo solo fue necesario crear tres tablas llamadas: —Cotizacion_Tratamiento”, —Cotizacion_Tratamiento_Detalle”, —Cotizacion_Tratamiento_Adicional_Detalle” e integrarlas con otras tablas que complementan las funciones del modulo ya que contienen datos imprescindibles que hacen posible el correcto funcionamiento del modulo al integrarse con las tablas nuevas.

Figura 28. MER del modulo de Cotizaciones



8.4.2.7.1 Descripción de las tablas creadas.

Cotizacion_Tratamiento: Esta tabla se creo con el propósito de permitir guardar el registro general de todas las cotizaciones que sean creadas o modificadas. Se relaciona con la tabla —**H_Odontograma_Primer_Vez**”, por que por cada odontograma de primera vez activo para un paciente, se puede crear una cotización asociada para las soluciones (procedimientos) asignados a cada hallazgo del odontograma de primera vez.

Cotizacion_Tratamiento_Detalle: Esta tabla se creo con el fin de permitir guardar todos los detalles generados sobre la cotización, causados por procedimientos no adicionales, es decir todos aquellos procedimientos que se registraron en el odontograma de primera vez en función de dar una solución a los hallazgos presentes sobre las piezas dentales. Esta tabla se relaciona con la tabla —**Odontograma_Primer_Vez_Detalle**”, ya que por medio de la relación de estas dos y de la columna llamada —**Estado**” de esta última tabla, se permite saber si se puede o no retirar un tratamiento no adicional de la cotización.

Cotizacion_Tratamiento_Adicional_Detalle: Esta tabla se creo con el fin de permitir guardar todos los detalles generados sobre la cotización, causados por procedimientos adicionales, es decir todos aquellos procedimientos que se registren en un sub-modulo llamado —**Presupuesto procedimientos adicionales**” de SIIS. Esta tabla se relaciona con la tabla —**H_Tratamiento_Adicional**”, ya que por medio de la relación de estas dos y de la columna llamada —**Estado**” de esta ultima tabla, se permite saber si se puede o no retirar un tratamiento adicional de la cotización, así como también registrar un nuevo registro a la tabla —**H_Tratamiento_Adicional**” en caso de ingresarse otro nuevo procedimiento adicional por el modulo de Cotizaciones.

8.4.2.8 Modelo relacional de datos del modulo. Para la creación de las tablas: —**Cotizacion_Tratamiento**”, —**Cotizacion_Tratamiento_Detalle**”, —**Cotizacion_Tratamiento_Adicional_Detalle**”, se siguieron los estándares impuestos para la creación de tablas en el manual del programador de IPSOFT-SA, los cuales se han expuesto ya en la sección 9.3.2.7 de este documento.

Cuadro 26. Tabla: Empresa

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Empresa_id	Entero	PK	NOT NULL	>0
Tercero	Cadena(40)		NOT NULL	
Razon_social	Cadena (60)		NOT NULL	

Cuadro 27. Tabla: Hc_Odontograma_primera_vez

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Odontograma	Entero	PK	NOT NULL	>0
Es_Activo	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Observacion	Cadena(80)		NULL	
Paciente_controlado	Entero(1)		NOT NULL	
Id_evolucion	Entero	FK(Hc_Evolucion)	NOT NULL	>0
Id_Paciente	Entero	FK(Paciente)	NOT NULL	
Tipo_Id_Paciente	Cadena	FK(Paciente)	NOT NULL	

Cuadro 28. Tabla: Odontograma_Primer_Vez_Detalle

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Detalle	Entero	PK	NOT NULL	>0
Controlado	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Estado	Cadena		NOT NULL	En tratamiento, Finalizado, Retirado
Fecha_registro	Fecha		NOT NULL	
Id_Odontograma	Entero	FK (Hc_Odontograma_primera_vez)	NOT NULL	
Id_Producto_Diente	Entero	FK(Hc-Producto_Diente)	NOT NULL	

Cuadro 29. Tabla: Hc_Producto_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Producto_Diente	Entero	PK	NOT NULL	>0
Descripcion	Cadena(30)		NOT NULL	
Indice_Orden	Entero		NOT NULL	>=0

Cuadro 30. Tabla: Hc_Producto_Problema_Diente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Domini o
Id_Producto_Diente	Entero	PK, FK(Hc_Producto_Diente)	NOT NULL	>0
Id_Problema_Diente	Entero	PK, FK(Hc_Problema_Diente)	NOT NULL	>0
Es_Activo	Cadena		NOT NULL	Activo, inactivo
Id_cups	Entero	FK(CUPS)	NOT NULL	

Cuadro 31. Tabla: Cotizacion_Tratamiento

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligato riedad	Domin io
Id_Cotizacion	Entero	PK	NOT NULL	>0
Valor_Cotizacion	Numerico(8)		NOT NULL	>=0
Total_Descuentos	Numerico(8)		NOT NULL	>=0
Total_Valor_Cotizacion	Numerico(8)		NOT NULL	>=0
Fecha_Cotizacion	Fecha		NOT NULL	
Descuento_General	Numerico(8)		NULL	>=0
Id_Odontograma	Entero	FK(Hc_Odontogram a_Primer a_Vez)	NOT NULL	
Id_Empresa	Entero	FK(Empresa)	N N	

Continuación cuadro 31.

Id_Paciente	Entero	FK(Pacientes)	NULL	
-------------	--------	---------------	------	--

Cuadro 32. Tabla: Cotizacion_Tratamiento_Detalle

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Cotizacion_Detalle	Entero	PK	NOT NULL	>0
Valor	Numerico (8)		NOT NULL	>0
Descuento	Numerico (8)		NULL	>=0
Estado	Cadena		NOT NULL	Activo, Retirado, Realizado
Id_Cotizacion	Entero	FK (Cotizacion_Tratamiento)	NOT NULL	
Id_Detalle	Entero	FK(Odontograma_Primer_Vez_Detalle)	NOT NULL	
Id_cups	Entero	FK(CUPS)	NOT NULL	

Cuadro 33. Tabla: Cotizacion_Tratamiento_Adicional_Detalle

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Cotizacion_Tratamiento_Detalle	Entero	PK	NOT NULL	>0
Valor	Numerico(8)		NOT NULL	>0
Descuento	Numerico(8)		NULL	>=0
Estado	Cadena		NOT NULL	Activo, Realizado, retirado
Transaccion	Entero	FK(Detalle_Cuenta)	NULL	>0

Continuación cuadro 33.

Cantidad	Entero		NOT NULL	>0
Id_Cotizacion	Entero	FK (Cotizacion_Tratamiento)	NOT NULL	
Id_Tratamiento_Adicional	Entero	FK(Hc_Tratamiento_Adicional)	NOT NULL	
Id_cups	Entero	FK(CUPS)	NOT NULL	

Cuadro 34. Tabla: Hc_Tratamiento_Adicional

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Tratamiento_Adicional	Entero	PK	NOT NULL	>0
Cantidad	Entero(2)		NOT NULL	>0
Estado	Cadena		NOT NULL	En tratamiento, Finalizado, Retirado
Id_Odontograma	Entero	FK (Hc_Odontograma_primera_vez)	NOT NULL	
Id_cups	Entero	FK(CUPS)	NOT NULL	

Cuadro 35. Tabla: CUPS

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_cups	Entero	PK	NOT NULL	
Descripción	Cadena		NOT NULL	

Cuadro 36. Tabla: Tarifarios_Equivalencias

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Tarifario_id	Entero	PK,FK(Tarifarios_Detalle)	NOT NULL	
Cargo	Entero	PK,FK(Tarifarios_Detalle)	NOT NULL	
Id_cups	Entero	PK, FK(CUPS)	NOT NULL	

Cuadro 37. Tabla: Tarifarios_Detalle




Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Tarifario_id	Entero	PK,FK(Tarifarios)	NOT NULL	
Cargo	Entero	PK	NOT NULL	
Precio	Numerico(8)		NOT NULL	>=0

Cuadro 38. Tabla: Paciente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Paciente	Entero	PK	NOT NULL	>0
Tipo_Id_Paciente	Cadena(3)	PK	NOT NULL	
Nombres	Cadena(80)		NOT NULL	
Apellidos	Cadena(80)		NOT NUL	

8.4.3 Programación. Como el propósito de este documento no es mostrar toda la codificación que permitió la construcción de este modulo, se mostrara en lugar de ello las interfaces graficas de los casos de uso listados anteriormente, mas una interfaz del caso de uso llamado —Gestión de Procedimientos Adicionales—. Dichas interfaces fueron logradas mediante la etapa de codificación para este incremento. Para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver ANEXO B. (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL MODULO DE COTIZACIONES).

Figura 29. Iniciar cotización

Cotización																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Información Del Paciente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombres y apellidos:></td> <td colspan="2">OSCAR JULIAN GOMEZ</td> <td>Identificación:</td> <td colspan="2">RC - 11106517914</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Nacimiento:</td> <td>2009-07-16</td> <td>Telefono:</td> <td>Telefono: 3387707</td> <td>Dirección:</td> <td>CR 45 56 F1 55 MORICHAL</td> </tr> </tbody> </table>							Información Del Paciente						Nombres y apellidos:>	OSCAR JULIAN GOMEZ		Identificación:	RC - 11106517914		Fecha de Nacimiento:	2009-07-16	Telefono:	Telefono: 3387707	Dirección:	CR 45 56 F1 55 MORICHAL										
Información Del Paciente																																		
Nombres y apellidos:>	OSCAR JULIAN GOMEZ		Identificación:	RC - 11106517914																														
Fecha de Nacimiento:	2009-07-16	Telefono:	Telefono: 3387707	Dirección:	CR 45 56 F1 55 MORICHAL																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Procedimientos Odontologicos</th> </tr> <tr> <th>DIENTE</th> <th>HALLAZGO</th> <th>SUPERFICIE</th> <th>SOLUCION ASIGNADA</th> <th>PRECIO</th> <th>DESCUENTO</th> <th>ACCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>51</td> <td>CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL</td> <td>INCISAL</td> <td>AMALGAMA PRINCIPAL</td> <td>16000</td> <td><input type="text" value="0"/></td> <td>SIN ACCION <input type="button" value="v"/></td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL</td> <td>CERVICAL VESTIBULAR</td> <td>AMALGAMA PRINCIPAL</td> <td>16000</td> <td><input type="text" value="0"/></td> <td>SIN ACCION <input type="button" value="v"/></td> </tr> </tbody> </table>							Procedimientos Odontologicos							DIENTE	HALLAZGO	SUPERFICIE	SOLUCION ASIGNADA	PRECIO	DESCUENTO	ACCION	51	CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	INCISAL	AMALGAMA PRINCIPAL	16000	<input type="text" value="0"/>	SIN ACCION <input type="button" value="v"/>	53	CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	CERVICAL VESTIBULAR	AMALGAMA PRINCIPAL	16000	<input type="text" value="0"/>	SIN ACCION <input type="button" value="v"/>
Procedimientos Odontologicos																																		
DIENTE	HALLAZGO	SUPERFICIE	SOLUCION ASIGNADA	PRECIO	DESCUENTO	ACCION																												
51	CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	INCISAL	AMALGAMA PRINCIPAL	16000	<input type="text" value="0"/>	SIN ACCION <input type="button" value="v"/>																												
53	CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	CERVICAL VESTIBULAR	AMALGAMA PRINCIPAL	16000	<input type="text" value="0"/>	SIN ACCION <input type="button" value="v"/>																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Procedimientos Odontologicos Adicionales</th> </tr> <tr> <th>Cargo</th> <th>Procedimiento</th> <th>Precio</th> <th>Descuento</th> <th>Cantidad</th> <th>Accion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>232102-2</td> <td>RESINA TERCERA SUPERFICIE</td> <td>3</td> <td><input type="text" value="0"/></td> <td><input type="text" value="1"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Procedimientos Odontologicos Adicionales						Cargo	Procedimiento	Precio	Descuento	Cantidad	Accion	232102-2	RESINA TERCERA SUPERFICIE	3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>											
Procedimientos Odontologicos Adicionales																																		
Cargo	Procedimiento	Precio	Descuento	Cantidad	Accion																													
232102-2	RESINA TERCERA SUPERFICIE	3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCUENTO GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Descuento Total Porcentual:</td> <td><input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td>Descuento Por Valor Total:</td> <td><input type="text" value="0"/></td> </tr> </tbody> </table>							DESCUENTO GENERAL		Descuento Total Porcentual:	<input type="text" value="0"/>	Descuento Por Valor Total:	<input type="text" value="0"/>																						
DESCUENTO GENERAL																																		
Descuento Total Porcentual:	<input type="text" value="0"/>																																	
Descuento Por Valor Total:	<input type="text" value="0"/>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">TOTAL PROCEDIMIENTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">TOTAL PROCEDIMIENTOS POR HALLAZGOS:</td> <td>\$247507</td> <td>Descuentos : \$0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL PROCEDIMIENTOS ADICIONALES:</td> <td>\$3</td> <td>Descuentos : \$0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL PROCEDIMIENTOS COTIZACION:</td> <td>\$247510</td> <td>TOTAL DESCUENTOS: \$0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL CUENTA:</td> <td colspan="2">\$247510</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><input type="button" value="Actualizar Valores"/></td> </tr> </tbody> </table>							TOTAL PROCEDIMIENTOS				TOTAL PROCEDIMIENTOS POR HALLAZGOS:		\$247507	Descuentos : \$0.0	TOTAL PROCEDIMIENTOS ADICIONALES:		\$3	Descuentos : \$0.0	TOTAL PROCEDIMIENTOS COTIZACION:		\$247510	TOTAL DESCUENTOS: \$0.0	TOTAL CUENTA:		\$247510		<input type="button" value="Actualizar Valores"/>							
TOTAL PROCEDIMIENTOS																																		
TOTAL PROCEDIMIENTOS POR HALLAZGOS:		\$247507	Descuentos : \$0.0																															
TOTAL PROCEDIMIENTOS ADICIONALES:		\$3	Descuentos : \$0.0																															
TOTAL PROCEDIMIENTOS COTIZACION:		\$247510	TOTAL DESCUENTOS: \$0.0																															
TOTAL CUENTA:		\$247510																																
<input type="button" value="Actualizar Valores"/>																																		
<input type="button" value="PROCEDIMIENTOS ADICIONALES"/>			<input type="button" value="CREAR COTIZACION"/>																															

La figura 17 muestra el formato inicial de una cotización lista para ser construida. En dicha figura se puede observar los precios relacionados a cada procedimiento involucrado según las soluciones asignadas a los hallazgos del odontograma, también los precios relacionados a cada procedimiento adicional pactado, y las opciones para actualizar valores, adicionar procedimientos, y generar la cotización. Los precios de los procedimientos no adicionales y los procedimientos adicionales se obtienen de la tabla llamada "tarifarios_detalle" en la base de datos.

Figura 30. Retirar Procedimiento

Procedimientos Odontológicos						
DIENTE	TRATAMIENTO	SUPERFICIE	SOLUCIÓN ASIGNADA	PRECIO	DESCUENTO	ACCIÓN
51	CARIE Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	INCISAL	AMALGAMA PRINCIPAL	\$6000	0	SIN ACCIÓN

SIN ACCIÓN
 SIN ACCIÓN
 RETIRAR PROCEDIMIENTO

La figura 30 muestra la opción para retirar un procedimiento no adicional.

Figura 31. Reingresar Procedimiento.

Procedimientos Odontológicos						
DIENTE	TRATAMIENTO	SUPERFICIE	SOLUCIÓN ASIGNADA	PRECIO	DESCUENTO	ACCIÓN
51	CARIE Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	INCISAL	AMALGAMA PRINCIPAL	Retirado	0.0	RETIRADO

RETIRADO
 RETIRADO
 INCLUIR DENUEVO

La figura 31 muestra la opción para reingresar un procedimiento no adicional.

Figura 32. Búsqueda de Procedimientos Adicionales:

PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS ADICIONALES

Búsqueda de Procedimientos Adicionales
 Id del procedimiento:
 Descripción:
 Buscar Procedimiento

Selección	Código	Procedimiento
<input type="checkbox"/>	234203	PATRON DE NUCLEO
<input type="checkbox"/>	1	PROCEDIMIENTO QUE NO GENERA COBRO
<input type="checkbox"/>	230101	EXODONCIA DE DIENTE PERMANENTE UNIRRADICULAR
<input type="checkbox"/>	230102	EXODONCIA DE DIENTE PERMANENTE MULTIRRADICULAR.
<input type="checkbox"/>	230201	EXODONCIA DE DIENTE TEMPORAL UNIRRADICULAR
<input type="checkbox"/>	230202	EXODONCIA DE DIENTE TEMPORAL MULTIRRADICULAR

Agregar Procedimientos a Cotización

La figura 32 muestra el formulario que permite la búsqueda y adición de procedimientos adicionales a el tratamiento, y consecuentemente a la cotización que se este construyendo.

8.4.4 Pruebas.

8.4.4.1 Objetivo de las pruebas. El objetivo principal de esta fase de pruebas, se centró en comprobar el funcionamiento y cumplimiento de los requisitos funcionales que definieron en la etapa de análisis para este incremento y la integración de este componente con la aplicación SIIS, para lo cual sólo fue necesario aplicar pruebas funcionales de integración.

8.4.4.2 Justificación de la no realización de las pruebas de cristal, y unitarias. Las pruebas de de unidad, y de caja de cristal no se realizaron, debido a lo expuesto anteriormente en el punto 8.3.4.2 de este documento.

8.4.4.3 Pruebas Funcionales de integración para el modulo de: “Cotizaciones”. Para la aplicación de las pruebas funcionales de integración, se hizo utilización de SIIS, y de la variable –empresa”, que el componente hereda de dicha aplicación. A continuación se listan las pruebas funcionales de integración de los casos de uso listados anteriormente. Para tener una descripción de todos los casos de uso, remitirse a ver ANEXO B. (DESCRIPCION DE CASOS DE USO, DIAGRAMAS Y PRUEBAS DEL MODULO DE COTIZACIONES).

8.4.4.3.1 Pruebas para el Caso de Uso “Iniciar Cotización”.

Cuadro 39. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Ingresa a crear una cotización.	Verifica si para el último odontograma de primera vez del paciente, existen procedimientos asociados.

Cuadro 40. Caso de prueba 1 para el caso de uso

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Ingresa a crear una cotización.
Precondición	Existe un odontograma de primera vez activo para el paciente (458) en la tabla —El Odontograma Primera Vez”.
Valor Entrada	Identificación del paciente (11106517914), Numero del último odontograma de primera vez activo del paciente (458).
Salida Esperada	Se permite mostrar el formato para crear la cotización.
Pos condición	No se efectúan cambios sobre el sistema.
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 33. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Iniciar Cotización

Cotizacion

Informacion Del Paciente

Nombres y apellidos:>	OSCAR JULIAN GOMEZ	Identificacion:	RC - 11106517914
Fecha de Nacimiento:	2009-07-16	Telefono:	Telefono: 3387707 Direccion: CR 45 56 F1 55 MORICHAL

Procedimientos Odontologicos

DIENTE	HALLAZGO	SUPERFICIE	SOLUCION ASIGNADA	PRECIO	DESCUENTO	ACCION
51	CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	INCISAL	AMALGAMA PRINCIPAL	16000	0	SIN ACCION
53	CARIES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	CERVICAL VESTIBULAR	AMALGAMA PRINCIPAL	16000	0	SIN ACCION

Procedimientos Odontologicos Adicionales

Cargo	Procedimiento	Precio	Descuento	Cantidad	Accion
232102-2	RESINA TERCERA SUPERFICIE	3	0	1	

DESCUENTO GENERAL

Descuento Total Porcentual:	0	Descuento Por Valor Total:	0
-----------------------------	---	----------------------------	---

TOTAL PROCEDIMIENTOS

TOTAL PROCEDIMIENTOS POR HALLAZGOS:	\$247507	Descuentos:	\$0.0
TOTAL PROCEDIMIENTOS ADICIONALES:	\$3	Descuentos:	\$0.0
TOTAL PROCEDIMIENTOS COTIZACION:	\$247510	TOTAL DESCUENTOS:	\$0.0
TOTAL CUENTA:			\$247510

Actualizar Valores

PROCEDIMIENTOS ADICIONALES

CREAR COTIZACION

8.4.4.3.2 Pruebas para el caso de Uso: Retirar procedimiento no adicional.

Cuadro 41. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Escoge opción para retirar un procedimiento no adicional de la cotización.	Verifica que se retire el procedimiento no adicional de la cotización.

Cuadro 42. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Escoge opción para retirar un procedimiento no adicional de la cotización.
Precondición	El estado del registro del procedimiento en la tabla "Cotizacion_Tratamiento_Detalle" de la base de datos tiene el valor: "Activo".
Valor Entrada	Numero de cotización (15), Numero del detalle de la cotización asociado al procedimiento que se quiere retirar (75).
Salida Esperada	Se muestra el procedimiento no adicional retirado de la cotización, en rojo.
Pos condición	Se ha cambiado el estado al valor "Retirado" del procedimiento en la tabla "Cotizacion_Tratamiento_Detalle" de la base de datos
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 34. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Retirar procedimiento no adicional

Procedimientos Odontológicos						
DIENTE	HALLAZGO	SUPERFICIE	SOLUCIÓN ASIGNADA	PRECIO	DESCUENTO	ACCIÓN
51	CARTES Y/O OBTURACIÓN TEMPORAL	INCISAL	AMALGAMA PRINCIPAL	Retirada	0.0	RETIRADO

8.4.4.3.3 Pruebas para el caso de Uso: Reingresar procedimiento no adicional.

Cuadro 43. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Escoge opción para retirar un procedimiento no adicional de la cotización.	Verifica que se reingrese el procedimiento no adicional de la cotización.

Cuadro 44. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

Nº Caso prueba	1
Nombre Entrada	Escoge opción para reingresar un procedimiento no adicional de la cotización.
Precondición	El estado del registro del procedimiento en la tabla "Cotizacion_Tratamiento_Detalle" de la base de datos tiene el valor: "Retirado".
Valor Entrada	Numero de cotización (15), Numero del detalle de la cotización asociado al procedimiento que se quiere retirar (75).
Salida Esperada	Se muestra el procedimiento no adicional reingresado a la cotización.
Pos condición	Se ha cambiado el estado al valor "Activo", del registro del procedimiento en la tabla "Cotizacion_Tratamiento_Detalle" de la base de datos.
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 35. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Reingresar procedimiento no adicional.

Procedimientos Odontológicos						
PACIENTE	DIAGNÓSTICO	SUPERFICIE	SOLUCIÓN ASIGNADA	PRECIO	DESCUENTO	ACCIÓN
21	CARIES 1/0 OBTURACIÓN TENERAL	INCISAL	AMALGAMA PRINCIPAL	16000	0	SIN ACCIÓN

8.5 DESARROLLO DE MODULO DE VISUALIZACION DE PAGOS.

8.5.1 Análisis.

8.5.1.1 Levantamiento de Requerimientos. Durante la tercera y última visita al consultorio —sonrisa perfecta”, se entrevistó nuevamente a los Odontólogos a cargo del plantel, y se les mostro los últimos avances sobre el odontograma de primera vez, y el módulo de cotizaciones. Así mismo se le indago nuevamente sobre la manera más conveniente y organizada para permitir mostrar todos los pagos efectuados por tratamientos hechos, pagos adelantados y deudas por tratamientos efectuados no cancelados.

Después se procedieron a analizar las respuestas dadas por los odontólogos, y se definió el modulo como tal y las características funcionales y no funcionales del sistema para el módulo de visualización de pagos.

8.5.1.2 Definición del Sistema. El modulo de visualización de pagos permitirá ver a un usuario todo el historial procedimientos realizados a un paciente, de acuerdo al último tratamiento al que este encuentre sometido. Así mismo se permitirá ver la cantidad de dinero pagada o adeudada por cada uno de los procedimientos realizados, así como los posibles saldos a favor que el paciente registre.

8.5.1.3 Lista de Requerimientos Funcionales. Como resultado de la tercera reunión con los clientes, se lograron identificar algunas necesidades en cuanto a la gestión del historial de pagos de los pacientes, respecto a los tratamientos que se les han realizado y mediante el análisis de dichas necesidades, se lograron deducir los requerimientos listados a continuación:

- RF01: El sistema debe permitir la búsqueda del historial de pagos de un paciente, para el último plan de tratamiento en realización.
- RF02: El sistema debe permitir ver por cada procedimiento adeudado del paciente la cantidad realizada de este.
- RF03: El sistema debe permitir ver por cada procedimiento adeudado del paciente, el costo respectivo generado por la cantidad realizada de este, y el descuento total aplicado según la cantidad realizada. Así mismo debe permitir ver la cantidad de dinero cancelada hasta el momento por dichos procedimientos, y la cantidad de dinero que haga falta para cancelar las cantidades realizadas de este procedimiento.
- RF04: El sistema debe permitir ver el total de los dineros cancelados hasta el momento, la cantidad total adeudada por procedimientos realizados no pagos, y la cantidad total por concepto de descuentos.

8.5.1.4 Lista de Requerimientos No Funcionales.

Producto:

- RNF01: El sub-modulo, deberá ser desarrollado según las herramientas utilizadas en IPSOFT-SA, referenciadas en el punto **8.3.1.4** de este documento.

8.5.2 Diseño.

8.5.2.1 Definición de los Actores del Sistema.

Recepcionista: Esta persona es la encargada de asignar las citas a los pacientes, mediante la gestión de la agenda de los odontólogos, y así mismo se encarga del cobro de dineros a los pacientes por conceptos generados de acuerdo a los servicios prestados a estos.

8.5.2.2 Listado de casos de uso.

CDU 01: Buscar historial de pagos por tratamiento.

CDU 02: Ver historial de pagos por tratamiento.

8.5.2.3 Diagrama de Casos de Uso.

Figura 36. Casos de uso para visualización de pagos.



8.5.2.4 Diagrama de Casos de Uso a nivel Expandido

Cuadro 45. Buscar Historial de pagos por tratamiento

CASO DE USO	CDU 01: Buscar Historial de pagos por tratamiento
Actores	Recepcionista (cajero).
Propósito	Este caso de uso le permite al recepcionista, buscar un historial de pagos realizados pro el paciente.
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos: RF01
Precondición	El paciente ya posee un odontograma de primera vez gestionado, y el Odontólogo ha realizado algunos o todos los procedimientos para dar solución a los procedimientos por hallazgo y procedimientos adicionales, involucrados en el tratamiento.

Continuación cuadro 45.

Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El recepcionista ingresa al modulo de Visualización de Pagos.	<p>2. El sistema despliega una interfaz de usuario en donde se muestra un buscador con las siguientes opciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista desplegable de todos los tipos de identificaciones. • Campo de texto para digitar un primer nombre • Campo de texto para digitar un segundo nombre • Campo de texto para digitar un primer apellido • Campo de texto para digitar un segundo apellido • Campo de texto para digitar una identificación • Botón para realizar la búsqueda. <p>Junto a lo anterior también se muestran dos botones llamados -Buscar y -Volver.</p>
3. El usuario gestiona los campos que el considera pertinentes para realizar la búsqueda, y le da acción al botón -Buscar .	<p>4. Si el usuario ha diligenciado algún campo del buscador, entonces el sistema realiza una consulta en la base de datos de acuerdo a los parámetros de búsqueda ingresados por el usuario, para aquellos pacientes que tengan una cuenta activa, que coincidan con los parámetros de búsqueda y que pertenezcan a la empresa actual. Dicha consulta se hace sobre las tablas -Cuenta y -Paciente.</p>
	<p>5. Si se encontraron registros en la búsqueda efectuada, el sistema con los datos obtenidos de los pacientes, despliega una lista con la información asociada al paciente. Por cada registro se mostrará la siguiente información:</p>

Continuación cuadro 45.

	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo del paciente • Apellidos del paciente • Botón llamado Ver Historial para ver el historial de pagos
Curso Alterno 1:	
	5 Si el usuario escoge la opción de ver historial , se invoca el CDU 02: Ver historial de pagos por tratamiento.
Curso Alterno 2:	
3 El usuario da acción al botón Volver .	4 Si sistema sale del modulo de Visualización de Pagos, y muestra el menú principal de SIIS.
Curso Alterno 3:	
	4 Si el usuario no ha diligenciado algún campo del buscador, entonces el sistema muestra un mensaje indicando que se deben diligenciar los campos de búsqueda para poder hacer efectiva la consulta, y regresa al paso 3.
Curso Alterno 4:	
	5 Si no se encuentran registros en la búsqueda efectuada, entonces el sistema muestra un mensaje indicando que no se han encontrado resultados con los criterios de búsqueda actuales, y regresa al paso 2.

Cuadro 46. Ver Historial de pagos por tratamiento

CASO DE USO	CDU 02: Ver Historial de pagos por tratamiento
Actores	Recepcionista (cajero).
Propósito	Este caso de uso le permite al recepcionista, ver todo un historial de pagos realizados por un paciente, según los procedimientos que se le hayan hecho. También permite ver la deuda del paciente por tratamientos realizados y no pagados.
Resumen	Este caso de uso satisface los requerimientos: RF02, RF03, RF04.
Precondición	El paciente ya posee un odontograma de primera vez gestionado, y el Odontólogo ha realizado algunos o todos los procedimientos para dar solución a los procedimientos por hallazgo y procedimientos adicionales involucrados en el tratamiento.
Pos condición	Se ha visualizado correctamente un formato de información sobre los pagos, saldos a favor hechos y los endeudamientos del paciente.
Tipo	Primario – esencial
Casos de uso relacionados	CDU 01: Buscar historial de pagos por tratamiento

Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El odontólogo ha encontrado el registro del paciente deseado mediante la invocación del CDU 01: Buscar historial de pagos por tratamiento, y da acción al botón llamado Ver Historial ".	2. El sistema consulta la información del historial de pagos de los detalles asociados a la cuenta activa, que no sean procedimientos de odontología, sino otros cargos como tomas de exámenes, atención de citas, toma de radiografías...etc. Dicha información se consulta en la tabla Detalles_Cuenta ".
	3. El sistema consulta la información del historial de pagos de los detalles asociados a la cuenta activa, que sean los procedimientos adicionales y no adicionales involucrados en el plan de tratamiento del paciente que ya hayan sido practicados. La información se consulta a las tablas Cuenta ", Detalles_Cuenta ", Solicitud_Orden ", Hc_Solicitud ",

Continuación cuadro 46

	<p>—Cotizacion_Tratamiento_Detalle” y —Cotizacion_Tratamiento_Adicional_Detalle”.</p>
	<p>4. Si la consulta anterior realizada para obtener los detalles de los procedimientos realizados, contiene registros, entonces el sistema consultara por cada procedimiento realizado si este tiene algún descuento asociado. Dicha información es consultada en las tablas —Cotizacion_Tratamiento_Adicional” y —Cotizacion_Tratamiento_Adicional_Detalle”.</p>
	<p>5. El sistema muestra una tabla grafica que permite describir cada uno de los procedimientos realizados. En dicha tabla cada registro (fila) muestra lo siguiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código del procedimiento realizado • Nombre del procedimiento realizado. • Cantidad realizada del procedimiento. • Costo generado por la cantidad realizada. • Descuento aplicado según cantidad realizada (dada una cotización creada). • Valor total por la cantidad realizada • Valor pagado hasta el momento • Valor que falta por pagar por lo hecho (si es el caso)
	<p>6. Si la primera consulta realizada para obtener cargos que no son procedimientos de odontología practicados contiene registros, entonces el sistema muestra una tabla grafica que describe los costos generados por otros servicios prestados al paciente. En dicha tabla cada registro (fila) muestra lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código que identifica el servicio prestado. • Descripción del servicio prestado. • Fecha de prestación del servicio. • Costo generado por la prestación del servicio. • Descuento aplicable por el servicio prestado. • Valor Total.

Continuación cuadro 46.

	1. El sistema también despliega en la misma interfaz una tabla grafica que describe el total de los dineros cancelados hasta el momento, la cantidad total adeudada por procedimientos realizados no pagos, y la cantidad total por concepto de descuentos.
Curso Alterno 1:	
	4 Si la consulta realizada para obtener los detalles de los procedimientos realizados no contiene registros, entonces el sistema sigue el flujo normal de los eventos a partir del paso 6, sin ejecutar el paso 5.
Curso Alterno 2:	
	6 Si la primera consulta realizada para obtener cargos que no son procedimientos de odontología practicados no contiene registros, entonces el sistema no muestra la tabla grafica que describe los costos generados, y sigue el flujo normal de los eventos en el paso 7.

8.5.2.5 Diagramas de clase. Estos diagramas representan la estructura estática del sistema general del caso de uso y sus relaciones.

Aunque para la construcción de los diferentes módulos y sub-módulos de SIIS se utiliza la POO, se observara que en los diagramas de clase de este modulo no se hace uso de todos los estándares de POO como los métodos setter y getter, debido a lo expuesto en el punto **8.3.2.4**, de este documento.

A continuación los diagramas de clase para los casos de uso de este modulo.

Figura 37. D.C 1: Buscar historial de pagos por Tratamiento

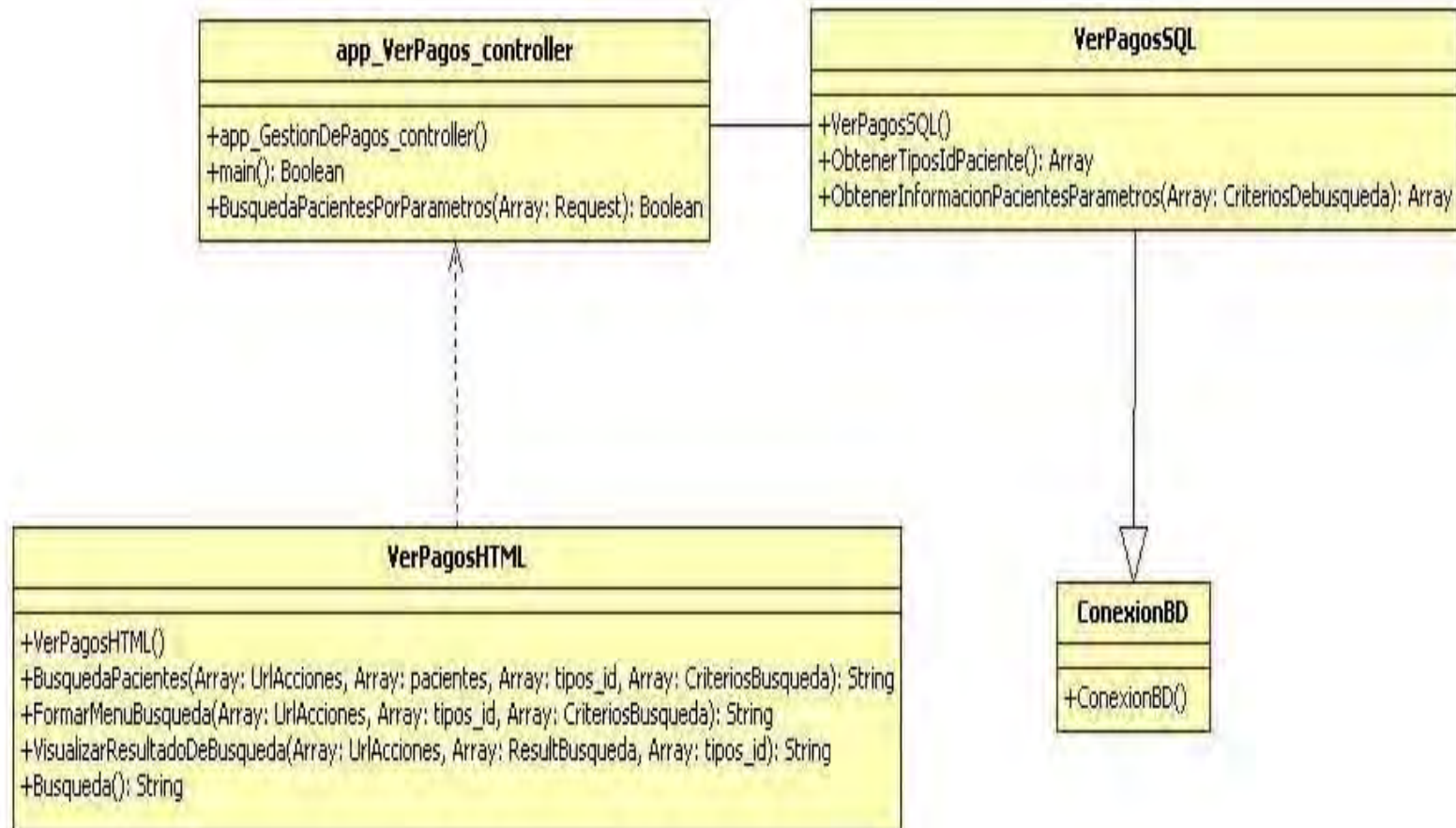
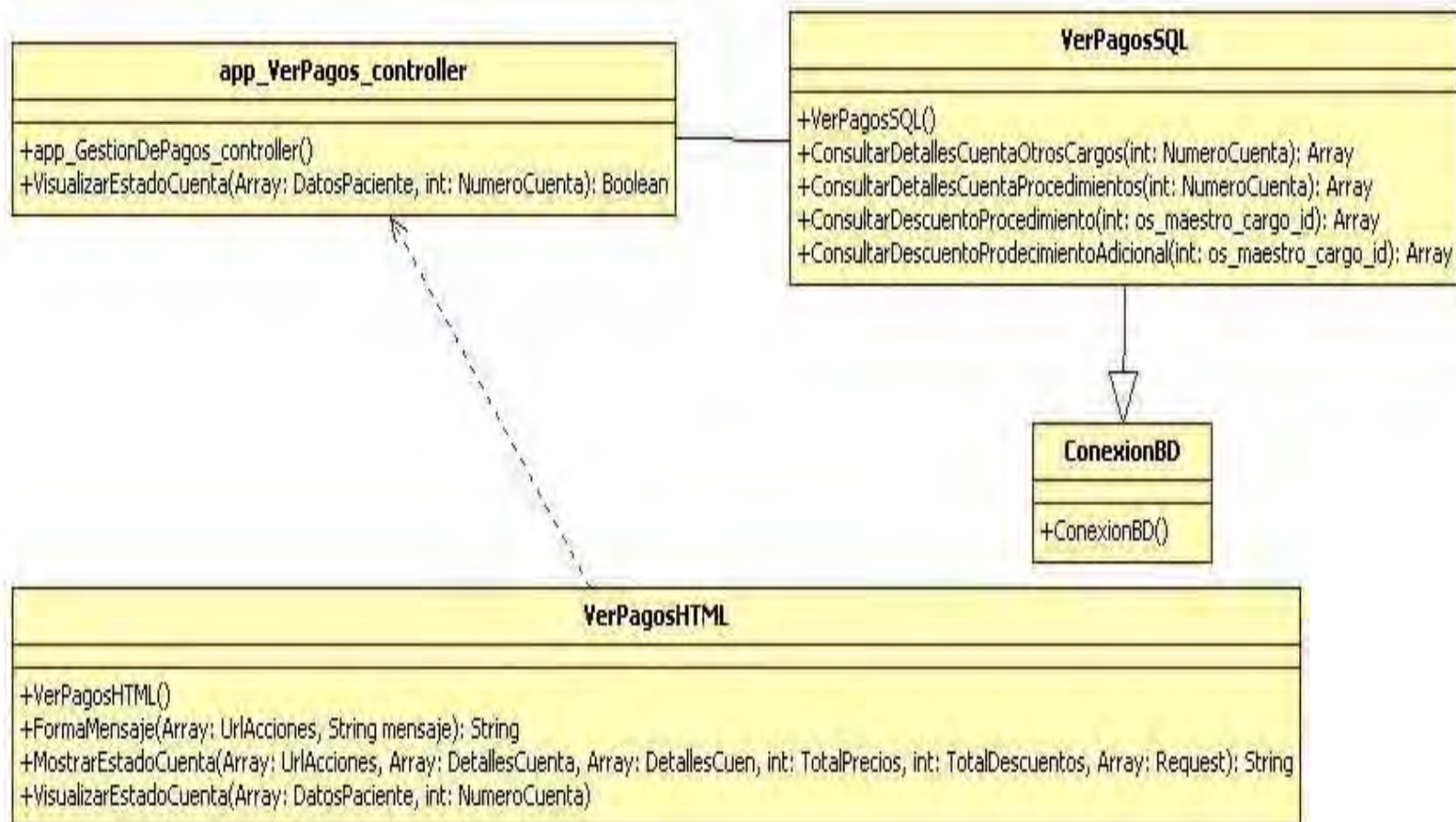


Figura 38. D.C 2: Ver historial de pagos por Tratamiento



8.5.2.6 Diagramas de secuencia. Estos diagramas presentan un conjunto de objetos y las peticiones, mensajes y respuestas enviados y recibidos entre ellos. Estos diagramas se utilizaron para describir la vista dinámica del sistema.

Figura 39. D.S 1: Buscar historial de pagos por Tratamiento

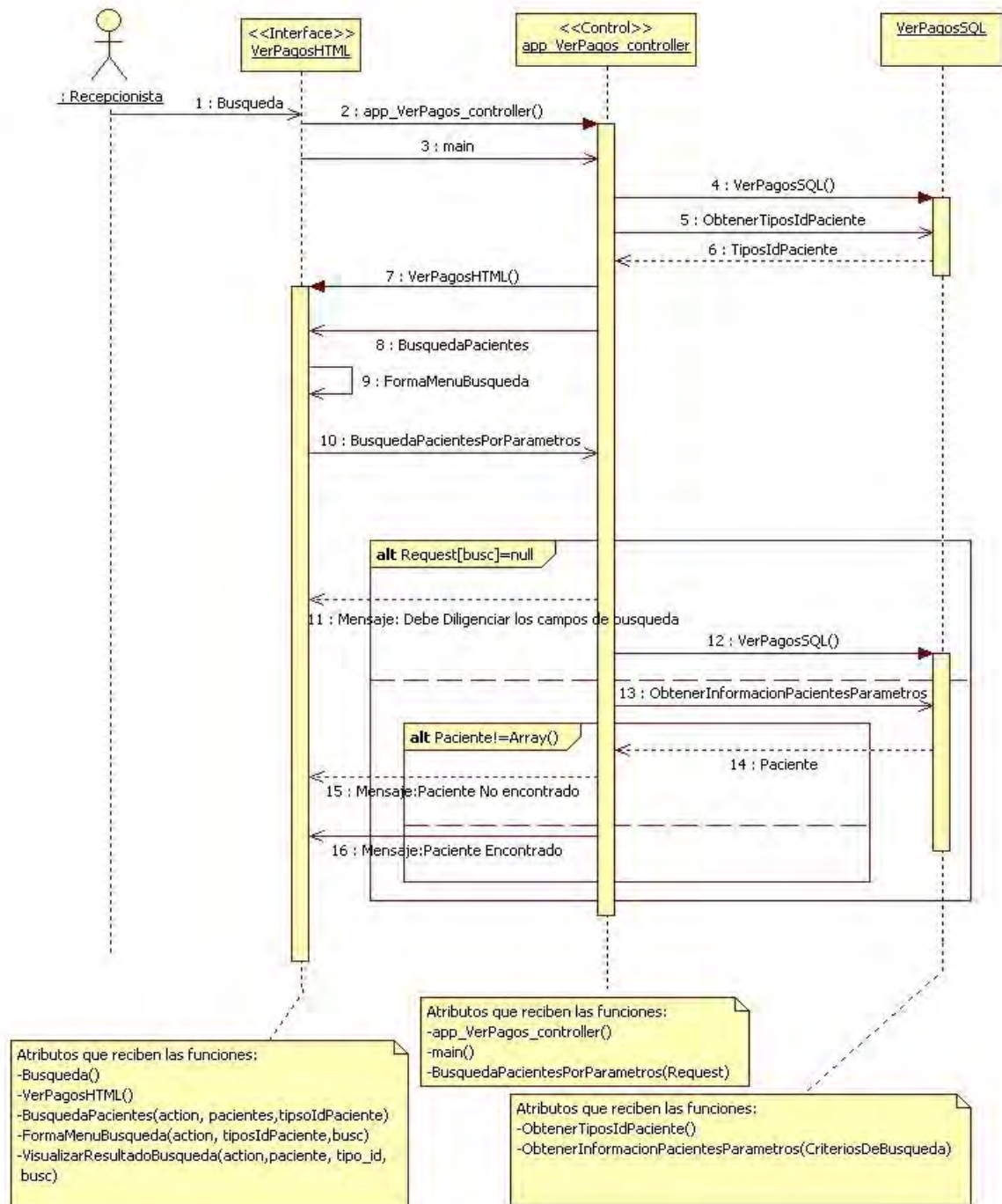
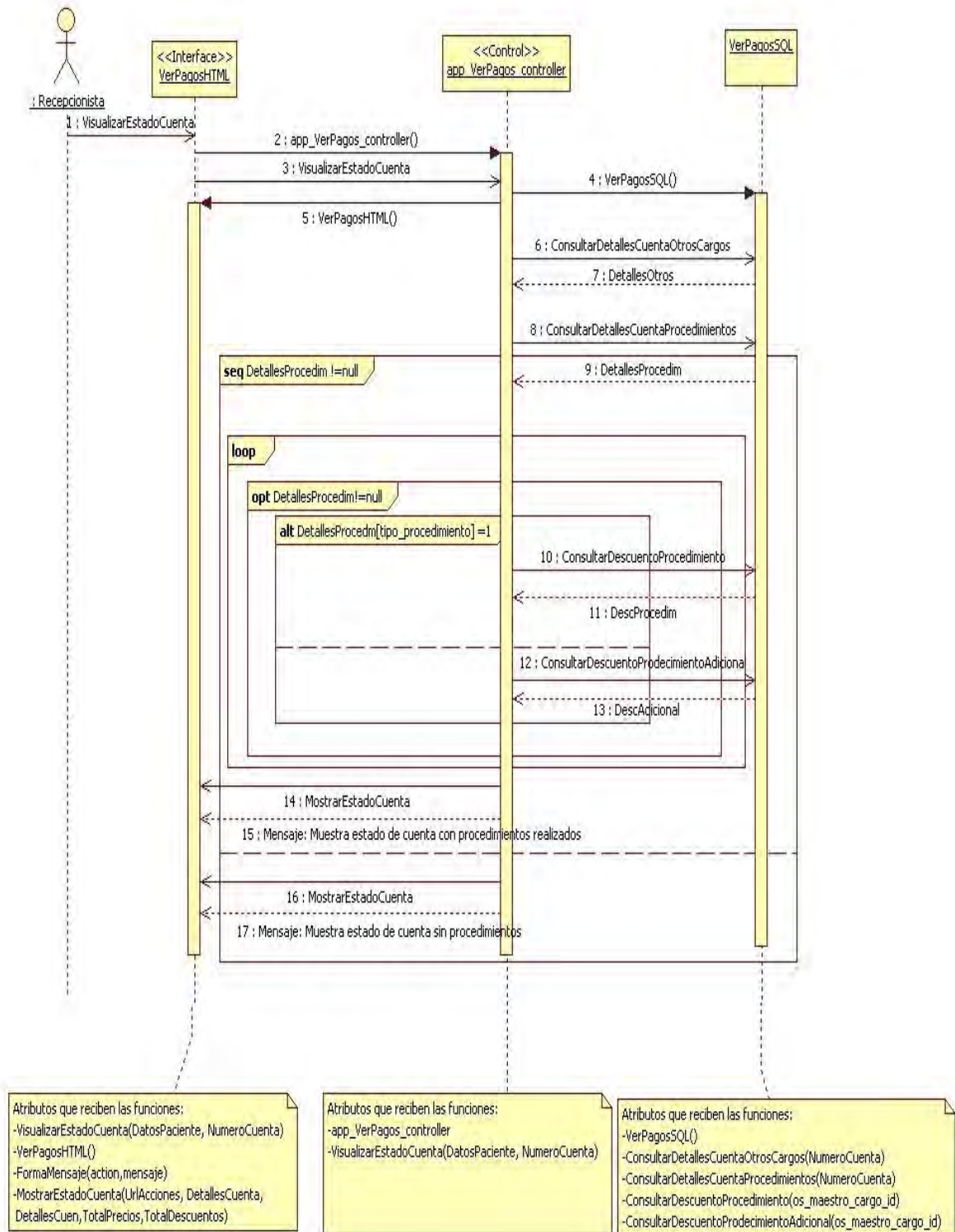


Figura 40. D.S 2: Ver historial de pagos por Tratamiento



8.5.2.8 Modelo Relacional de Datos del Modulo.

Cuadro 47. Tabla: Empresa

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Empresa	Entero	PK	NOT NULL	>0
Tercero	Cadena(40)		NOT NULL	
Razon_social	Cadena (60)		NOT NULL	

Cuadro 48. Tabla: Hc_Solicitud

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
IdHc_Solicitud	Entero	PK	NOT NULL	>0
Fecha_Orden	Fecha		NOT NULL	
Fecha_Vencimiento	Fecha		NOT NULL	
Cantidad	Entero		NOT NULL	>0

Cuadro 49. Tabla: Solicitud_Orden

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Numero_Orden	Entero	PK	NOT NULL	>0
Fecha_Orden	Fecha		NOT NULL	
Fecha_Vencimiento	Fecha		NOT NULL	
Descripcion	Cadena		NULL	
IdHc_Solicitud	Entero	FK(Hc_Solicitud)	NOT NULL	>0

Cuadro 50. Tabla: Cumplimiento

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Numero_Cumplimiento	Entero	PK	NOT NULL	>0
Fecha_Cumplimiento	Fecha		NOT NULL	
Observacion	Cadena		NULL	
IdHc_Solicitud	Entero	FK(Hc_Solicitud)	NOT NULL	>0

Cuadro 51. Tabla: Detalle_Cuenta

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Transaccion	Entero	PK	NOT NULL	>0
Cantidad	Entero		NOT NULL	>0
Precio	Numerico(8)		NOT NULL	>0
Facturado	Entero		NOT NULL	(0,1)
Servicio_Cargo	Cadena		NOT NULL	
Descuento_Cotizado	Entero		NULL	>0
Numero_Orden	Entero	FK(Solicitud_Orden)	NOT NULL	>0
Numero_Cuenta	Entero	FK(Cuenta)	NOT NULL	>0
Valor_Pagado_Actual	Numerico(8)			

Cuadro 52. Tabla: Cuenta

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Numero_Cuenta	Entero	PK	NOT NULL	>0
Fecha_Cierre	Fecha		NULL	
Total_Cuenta	Numerico(8)		NOT NULL	>0
Abono_Tarjeta	Entero		NOT NULL	(0,1)
Abono_Efectivo	Numerico(8)		NOT NULL	
Estado	Entero	FK(Estados_Cuenta)	NOT NULL	
Id_Empresa	Entero	FK(Empresa)	NOT NULL	
Id_Paciente	Entero	FK(Paciente)	NOT NULL	
Tipo_Id_Paciente	Cadena	FK(Paciente)	NOT NULL	

Cuadro 53. Tabla: Estados_Cuenta

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Estado	Entero	PK	NOT NULL	
Descripcion	Cadena		NOT NULL	

Cuadro 54. Tabla: Cotizacion_Tratamiento

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Domino
Id_Cotizacion	Entero	PK	NOT NULL	>0
Valor_Cotizacion	Numerico(8)		NOT NULL	>=0
Total_Descuentos	Numerico(8)		NOT NULL	>=0
Total_Valor_Cotizacion	Numerico(8)		NOT NULL	>=0
Fecha_Cotizacion	Fecha		NOT NULL	
Descuento_General	Numerico(8)		NULL	>=0
Id_Odontograma	Entero	FK(Hc_Odontograma_Primer_Vez)	NOT NULL	
Id_Empresa	Entero	FK(Empresa)	NOT NULL	

Cuadro 55. Tabla: Cotizacion_Tratamiento_Detalle

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Domino
Id_Cotizacion_Detalle	Entero	PK	NOT NULL	>0
Valor	Numerico(8)		NOT NULL	>0
Descuento	Numerico(8)		NULL	>=0
Estado	Cadena		NOT NULL	Activo, Retirado, Realizado
Id_Cotizacion	Entero	FK (Cotizacion_Tratamiento)	NOT NULL	
Id_Detalle	Entero	FK(Odontograma_Primer_Vez_Detalle)	NOT NULL	

Cuadro 56. Tabla: Cotizacion_Tratamiento_Adicional_Detalle

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Cotizacion_Tratamiento_Detalle	Entero	PK	NOT NULL	>0
Valor	Numerico(8)		NOT NULL	>0
Descuento	Numerico(8)		NULL	>=0
Estado	Cadena		NOT NULL	Activo, Realizado
Transaccion	Entero	FK(Detalle_Cuenta)	NULL	>0
Cantidad	Entero(2)		NOT NULL	>0
Id_Cotizacion	Entero	FK (Cotizacion_Tratamiento)	NOT NULL	
Id_Tratamiento_Adicional	Entero	FK(Hc_Tratamiento_Adicional)	NOT NULL	

Cuadro 57. Tabla: Hc_Tratamiento_Adicional

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Tratamiento_Adicional	Entero	PK	NOT NULL	>0
Cantidad	Entero(2)		NOT NULL	>0
Estado	Cadena		NOT NULL	Realizado, En tratamiento, Sin Realizar
IdHc_Solicitud	Entero	FK(Hc_solicitud)	NOT NULL	

Cuadro 58. Tabla: Odontograma_Primer_Vez_Detalle

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Detalle	Entero	PK	NOT NULL	>0
Controlado	Entero(1)		NOT NULL	[0,1]
Estado	Cadena		NOT NULL	En tratamiento, Finalizado
Fecha_registro	Fecha		NOT NULL	
IdHc_Solicitud	Entero	FK(Hc_solicitud)	NOT NULL	

Cuadro 59. Tabla: Paciente

Campo	Tipo y Longitud	Función	Obligatoriedad	Dominio
Id_Paciente	Entero	PK	NOT NULL	>0
Tipo_Id_Paciente	Cadena (3)	PK	NOT NULL	
Nombres	Cadena (80)		NOT NULL	
Apellidos	Cadena (80)		NOT NUL	

8.5.3 Programación. Como el propósito de este documento no es mostrar toda la codificación, que permitió la construcción de este modulo, se mostrara en lugar de ello las interfaces graficas de los casos de uso listados anteriormente.

Figura 42. Buscar historial de pagos por Tratamiento.



Martes,04 de Septiembre de 2012

SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION EN SALUD - IPSOFT S.A.



CRISTHIAN DAVID GALLO

FILTRO DE BUSQUEDA PACIENTE

Buscar Paciente

TIPO DOCUMENTO:

-SELECCIONE-

Identificacion:2050455

Primer Nombre:

Segundo Nombre:

Primer Apellido:

Segundo Apellido:

Buscar Paciente

Limpiar Campos

PACIENTE ID	TIPO ID PACIENTE	NOMBRES Y APELLIDOS	CREAR COTIZACION	MODIFICAR COTIZACION
2050455	CC	Fabian Andres Moreno Chacon	Ver Estado Cuenta	VER ESTADO DE CUENTA

Pagina 1 de 1

La figura 26 muestra la interfaz del buscador, que permite gestionar la búsqueda del historial de pagos un paciente que este llevando un tratamiento activo.

Figura 43. Ver historial de pagos por Tratamiento

Información Del Paciente								
Nombres y apellidos:→		Fabian Andres Moreno Chacon			Identificación:		CC - 2050455	
Fecha de Nacimiento:		1988-02-12		Telefono:		Telefono: 3333333		Dirección: asdf

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS								
CARGO ID	DESCRIPCION	CANTIDAD REALIZADA	FECHA REALIZACION	VALOR	DESCUENTO	VALOR TOTAL	PAGO EFECTUADO	PENDIENTE POR CANCELAR
36806	APLICACION DE RESINA PREVENTIVA	1	07/03/2012	10295.00	0	10295	0.0	10295
36201	OBTURACION DENTAL CON AMALGAMA UNA SUPERFICIE	1	07/03/2012	20155.00	0	20155	0.0	20155
36806	APLICACION DE RESINA PREVENTIVA	1	07/03/2012	10295.00	2295.00	8000	0.0	8000
36201	OBTURACION DENTAL CON AMALGAMA UNA SUPERFICIE	1	02/05/2012	20155.00	0.00	20155	0.0	20155
36806	APLICACION DE RESINA PREVENTIVA	1	02/05/2012	10295.00	0.00	10295	0.0	10295

OTROS CARGOS								
CARGO ID	DESCRIPCION	FECHA	VALOR	DESCUENTO	VALOR TOTAL	PAGO EFECTUADO	PENDIENTE POR CANCELAR	
890303	CONSULTA DE CONTROL O DE SEGUIMIENTO POR ODONTOLOGIA GENERAL	17/02/2012	19720.00	0	19720	0.0	19720	
890203	CONSULTA DE PRIMERA VEZ POR ODONTOLOGIA GENERAL	17/02/2012	19720.00	0	19720	0.0	19720	
890303	CONSULTA DE CONTROL O DE SEGUIMIENTO POR ODONTOLOGIA GENERAL	07/03/2012	19720.00	0	19720	0.0	19720	

TOTAL PROCEDIMIENTOS								
TOTAL CARGOS:						\$189515		
TOTAL DESCENTOS:						\$2295		
TOTAL NETO:						\$187220		

La figura 27 muestra el formato que permite apreciar el historial de pagos de una paciente, dividiendo la vista en dos partes. La parte superior describe el historial de cobros y pagos procedimientos realizados la paciente, y la parte inferior describe el historial de cobros y pagos de otros procedimientos involucrados en el tratamiento, como por ejemplo el costo de una consulta, o la practica de un examen o radiografía.

8.5.4 Pruebas.

8.5.4.1 Objetivo de las pruebas. El objetivo principal de esta fase de pruebas, se centró en comprobar el funcionamiento y cumplimiento de los requisitos funcionales que definieron en la etapa de análisis para este incremento y la integración de este componente con la aplicación SIIS, para lo cual sólo fue necesario aplicar pruebas funcionales de integración.

8.5.4.2 Justificación de la no realización de las pruebas de caja de cristal y pruebas unitarias. Las pruebas de de unidad, de caja de cristal y de integración no se realizaron, debido a lo expuesto anteriormente en el punto 8.3.4.2 de este documento.

8.5.4.3 Pruebas funcionales de integración para el modulo de visualización de pagos. Para la aplicación de las pruebas funcionales de integración, se hizo utilización de SIIS, y de la variable: —~~e~~mpresa” que el componente hereda de dicha aplicación.

8.5.4.3.1 Pruebas para el Caso de Uso: Buscar Historial de Pagos Por Tratamiento.

Cuadro 60. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Diligencia los campos del buscador y presiona el botón para buscar.	Verifica si existe un paciente con una cuenta activa, asociado con los criterios de búsqueda y a la empresa actual.

Cuadro 61. Caso de prueba 1 para el caso de uso

Nº Caso prueba	1
Nombre Entrada	Diligencia los campos del buscador y presiona el botón para buscar.
Precondición	El paciente buscado, debe tener una cuenta activa en la tabla —Cuenta” de la base de datos.

Continuación cuadro 61.

Valor Entrada	Identificación del paciente (2050455), Identificador de la empresa (01).
Salida Esperada	Se muestran el resultado de la búsqueda.
Pos condición	No se efectúan cambios sobre el sistema.
Solución a error	No se encontraron errores.

Figura 44. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Buscar Historial de Pagos Por Tratamiento.

PACIENTE ID	TIPO ID PACIENTE	NOMBRES Y APELLIDOS	CREAR COTIZACION	MODIFICAR COTIZACION
2050455	CC	Fabian Andres Moreno Chacon	Ver Estado Cuenta	VER ESTADO DE CUENTA

Cuadro 62. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso: Ver Historial de pagos por tratamiento.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Ingresa a ver el historial de pagos del paciente.	Verifica si para la cuenta abierta asociada al paciente, hay detalles para mostrar.

Cuadro 63. Caso de prueba 1 para el caso de uso Ver Historial de pagos por tratamiento

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Ingresa a ver el historial de pagos del paciente.
Precondición	El registro de la cuenta (1098), en la tabla <u>—Cuenta—</u> , tiene detalles asociados para mostrar, en la tabla <u>—Cuentas Detalle—</u> .
Valor Entrada	Cedula del paciente(2050455), Numero de Cuenta (1098)
Salida Esperada	Se muestran los detalles asociados a la cuenta
Pos condición	No se efectúan cambios sobre el sistema.
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 45. Grafica de la salida esperada: Ver Historial de pagos por tratamiento.

Información Del Paciente								
Nombres y apellidos: >		Fabian Andres Moreno Chacon			Identificación:		CC - 2050455	
Fecha de Nacimiento:		1988-02-12	Telefono:		Telefono: 3333333		Direccion: assdf	
PROCEDIMIENTOS REALIZADOS								
CARGO ID	DESCRIPCION	CANTIDAD REALIZADA	FECHA REALIZACION	VALOR	DESCUENTO	VALOR TOTAL	PAGO EFECTUADO	PENDIENTE POR CANCELAR
36806	APLICACION DE RESINA PREVENTIVA	1	07/03/2012	10295.00	0	10295	0.0	10295
36201	OBTURACION DENTAL CON AMALGAMA UNA SUPERFICIE	1	07/03/2012	20155.00	0	20155	0.0	20155
36806	APLICACION DE RESINA PREVENTIVA	1	07/03/2012	10295.00	2295.00	8000	0.0	8000
36201	OBTURACION DENTAL CON AMALGAMA UNA SUPERFICIE	1	02/05/2012	20155.00	0.00	20155	0.0	20155
36806	APLICACION DE RESINA PREVENTIVA	1	02/05/2012	10295.00	0.00	10295	0.0	10295
OTROS CARGOS								
CARGO ID	DESCRIPCION		FECHA	VALOR	DESCUENTO	VALOR TOTAL	PAGO EFECTUADO	PENDIENTE POR CANCELAR
890303	CONSULTA DE CONTROL O DE SEGUIMIENTO POR ODONTOLOGIA GENERAL		17/02/2012	19720.00	0	19720	0.0	19720
890203	CONSULTA DE PRIMERA VEZ POR ODONTOLOGIA GENERAL		17/02/2012	19720.00	0	19720	0.0	19720
890303	CONSULTA DE CONTROL O DE SEGUIMIENTO POR ODONTOLOGIA GENERAL		07/03/2012	19720.00	0	19720	0.0	19720
TOTAL PROCEDIMIENTOS								
TOTAL CARGOS:						\$189515		
TOTAL DESCENTOS:						\$2295		
TOTAL NETO:						\$187220		

8.6 IMPLANTACION DE SIIS EN LA NUBE.

8.6.1 Análisis

8.6.1.1 Definición de Requerimientos. Después de haberse completado el desarrollo de los 3 componentes que permitieron eliminar las falencias prioritarias identificadas en SIIS, se procedió a implantar SIIS en la nube, con el propósito de ofrecerlo en modalidad SAAS. También se tuvieron en cuenta para la definición de requerimientos de esta etapa, las características que IPSOFT-SA considera que debe satisfacer la aplicación en modalidad SAAS como que la aplicación siempre este disponible en la nube, que se pueda acceder a ella mediante un navegador web y conexión a internet, y que se garantice la privacidad de la información que gestionen los usuarios, así como también el nivel de madurez de SAAS en el que se implementara la aplicación. Para la definición de requerimientos, se tuvo en cuenta que la aplicación que iba a implantar, no iba a ser probada en su entorno final, ya que el objetivo principal de la implantación de SIIS en modalidad SAAS para este proyecto, es permitir mostrar la aplicación para efectos comerciales, sobre lo cual la empresa estimó que el numero de usuarios conectados simultáneamente que pudieran acceder y realizar peticiones a la aplicación exhibida simultáneamente, se estima en un intervalo entre 10 y 30.

8.6.1.2 Definición del Sistema. SIIS en modalidad SAAS, será un sistema para la gestión de procesos de odontología, que permitirá ser accesado por Internet mediante la utilización de un navegador web y credenciales de acceso (Usuario y password) al menú principal de la aplicación.

8.6.1.3 Lista de Requerimientos.

Seguridad:

- El acceso a la aplicación debe permitirse única y exclusivamente para usuarios que tengan credenciales de acceso validas a la aplicación.
- La información registrada en cada uno de los módulos o sub-módulos de la aplicación, debe ser vista, modificada o eliminada únicamente por usuarios que se encuentren logeados en SIIS.

Acceso:

- SIIS en modalidad SAAS, debe permitir ser accedido mediante la utilización de un navegador web y conexión a Internet.
- El link de acceso a la aplicación debe estar compuesto por el nombre del dominio de la página web de la empresa (www.ipsoft-sa.com), y el nombre de la aplicación.

Disponibilidad:

- SIIS en modalidad SAAS, debe estar disponible en la nube para todos aquellos usuarios que intenten acceder a ella.
- La aplicación no debe dejar de proveer servicios a de los usuarios que se estimo que podrían accesar y realizar peticiones simultáneamente a la aplicación (entre 10 y 30 usuarios).
- Ningún modulo de la aplicación debe fallar en tiempo de ejecución.

Capacidad de la aplicación:

- SIIS en modalidad SAAS debe poder soportar toda la carga generada por las peticiones de usuarios que lo accedan simultáneamente, que debe ser una cantidad entre 10 y 30.

Nivel de madurez de la aplicación en modalidad SAAS:

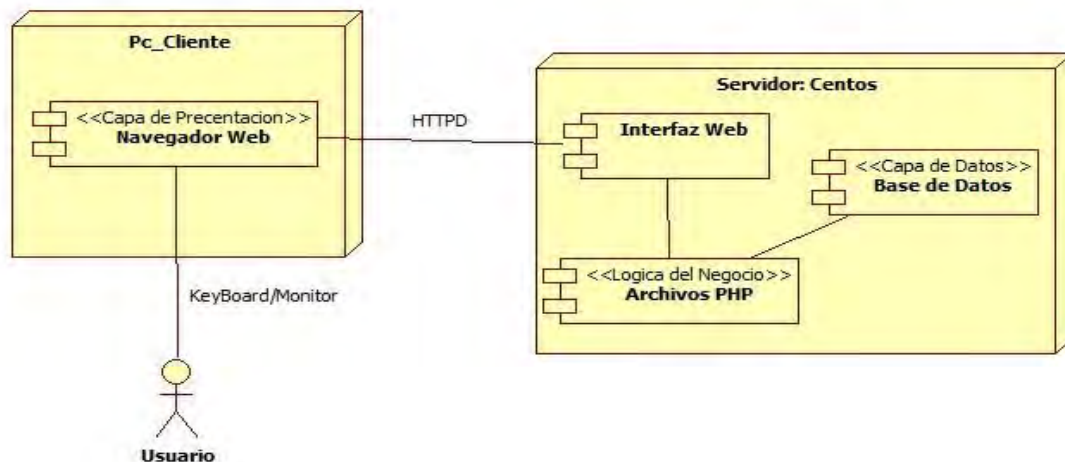
- SIIS debe implementarse en un nivel 3 de madurez en SAAS, es decir hacer uso de una sola instancia en la base de datos, y una sola aplicación.

8.6.2 Diseño. En esta fase, la arquitectura de SIIS no se tuvo que definir puesto que el aplicativo como tal ya existía y siempre se implanta de la misma manera para lograr que la aplicación funcione. Dicha arquitectura se especifica mediante un diagrama de despliegue (Figura 16). El diagrama de despliegue muestra las relaciones que existen entre los componentes de hardware y de software que se verán involucrados en la aplicación, es decir, la configuración de los elementos de

procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes de software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos), estarán formados por instancias de los componentes de software que representan manifestaciones del código en tiempo de ejecución.

8.6.2.1 Arquitectura de SIIS en modalidad SAAS.

Figura 46. Diagrama de Despliegue



8.6.3 Implantación.

8.6.3.1 Objetivo. El objetivo de esta etapa consistió en satisfacer los requerimientos de acceso, y nivel de madurez trazados en la fase de análisis de este punto. Para lograr satisfacer este objetivo, se tuvo que implantar SIIS en la nube para ofrecerlo en modalidad SAAS, en función de que todos los usuarios que quieran probar el servicio, puedan acceder a un mismo aplicativo que haga uso de una sola instancia en la base de datos, mediante la utilización de un navegador web y acceso a Internet.

8.6.3.2 Nivel de madurez 3 en SAAS. Para lograr la utilización de una sola instancia para todos los usuarios y permitir así mismo la privacidad de los datos de un usuario respecto a otro, no se tuvo que efectuar ninguna tarea y no presento ningún inconveniente, ya que SIIS está diseñado para que al momento de prestar el servicio de SIIS en SAAS a un cliente, se deba registrar la empresa de dicho

cliente en la base de datos utilizada por el aplicativo. Lo anterior con el propósito de permitir controlar los accesos a los registros propios de un cliente y garantizar la privacidad de su datos, ya que la base de datos que utiliza SIIS esta diseñada y creada de tal manera, que todas las tablas que contienen datos claves para los usuarios, están relacionadas con la tabla —Empresas”, con lo cual se permite hacer validaciones para saber que tantos registros se le pueden mostrar a un usuario según la empresa a la cual pertenezca este.

Para lograr la utilización de una misma aplicación para todos los usuarios y la personalización de dicha aplicación, tampoco se tuvo que realizar ninguna tarea y no se presento tampoco ningún inconveniente al momento de efectuar la implantación, ya que SIIS esta diseñado para ser accesado mediante la creación de usuarios a nivel de la aplicación. Dichos usuarios deben asociarse obligatoriamente a una empresa previamente creada en la base de datos.

SIIS cuenta con un modulo para la gestión de usuarios, en donde a estos se les pueden asignar diferentes roles, y acceso a menús de acuerdo al rol asignado, y así mismo se permite la asignación de algunas excepciones al rol asignado a un usuario para otorgar el acceso a menús que no sean propios del rol asignado, y con esto permitir una flexibilidad al momento de personalizar la aplicación.

De acuerdo a lo anterior el proceso de implantación de SIIS para implementarlo en un nivel 3 de madurez SAAS, no fue de un nivel de complejidad muy alto.

8.6.3.3 Implantación de SIIS en la nube. La implantación como tal, se llevo a cabo utilizando un servidor de IPSOFT SA, en donde ya se encontraba configurado el servicio de servidor de nombres DNS y el servicio HTTPD (Mediante Apache), ya que en dicho servidor se encuentra la pagina web de la empresa IPSOFT-SA. Aprovechando lo anterior, dicha implantación se logro procediendo a cambiar la ubicación de la aplicación web, mediante la copia todos los archivos que componen la aplicación, a dicho servidor. Dichos archivos fueron copiados en el directorio especificado por una directiva del archivo de configuración de apache en el servidor. Para la resolución del nombre de dominio, se utilizo el propio de la página web de la empresa (www.ipsoft-sa.com), especificado en las directivas del archivo de configuración del servicio DNS. También tuvo que modificarse el archivo de conexión a la base de datos que utiliza la aplicación(SIIS) para la comunicación con la BD, ya que la base de datos usada por la aplicación, reside directamente sobre el servidor sobre el cual se copio la aplicación. De este modo se logro que la aplicación lograra salir a internet mediante el acceso al nombre del dominio del sitio web de la empresa, y la digitación de un “/” acompañado de el nombre del directorio principal que contiene

todos los archivos de la aplicación (SIIS_FCICN_20120604), y el nombre del archivo que inicia el arranque de la aplicación (index.php).

Para asegurar que todos los usuarios que intenten acceder a SIIS en la nube puedan acceder a la aplicación sin ser bloqueados por la misma, se revisó el valor de la directiva del archivo de configuración de apache llamada ~~—MaxClients~~”, y se comprobó que el valor de esta estaba fijado en 256, numero con el cual se pudo trabajar para efectuar las pruebas correspondientes que permitieron validar que se cumplieran todos los requisitos trazados para esta fase.

8.6.4 Pruebas

8.6.4.1 Objetivo. El objetivo de esta etapa consistió en satisfacer los requerimientos de seguridad y capacidad de la aplicación, trazados en la fase de análisis de este incremento. Para lograr satisfacer el objetivo de esta fase, se desarrollaron una serie de pruebas en función de comprobar si realmente SIIS en modalidad SAAS, permite ser accedido solo por usuarios con credenciales de acceso validas (usuario y contraseña), asegurar la información gestionada en los diferentes módulos y sub-módulos de la aplicación, y ser capaz de responder a las peticiones generadas por múltiples usuarios conectados a ella simultáneamente.

8.6.4.2 Pruebas de seguridad. De acuerdo a los requerimientos trazados para esta fase de pruebas, se definieron una serie de pruebas específicas que ayudaron a comprobar que realmente SIIS en modalidad SAAS es un sistema seguro.

Para la realización de las pruebas de seguridad, se escogió una herramienta muy poderosa llamada ~~Acunetix~~ Web Vulnerability”, que permitió comprobar que efectivamente se cumplieran los requisitos trazados para esta fase.

~~Acunetix~~ Web Vulnerability Scanner es una herramienta que será capaz de escanear sitios web en busca de posibles fallos de seguridad que puedan poner en peligro la integridad de la página publicada en Internet. Esta aplicación ejecuta una serie de pruebas, totalmente configurables por el usuario, para identificar las vulnerabilidades tanto en la programación de la página como en la configuración

del servidor —detecta técnicas de hacking como pueden ser ataques de ejecución de código, de autenticación, etc.—.”¹⁹.

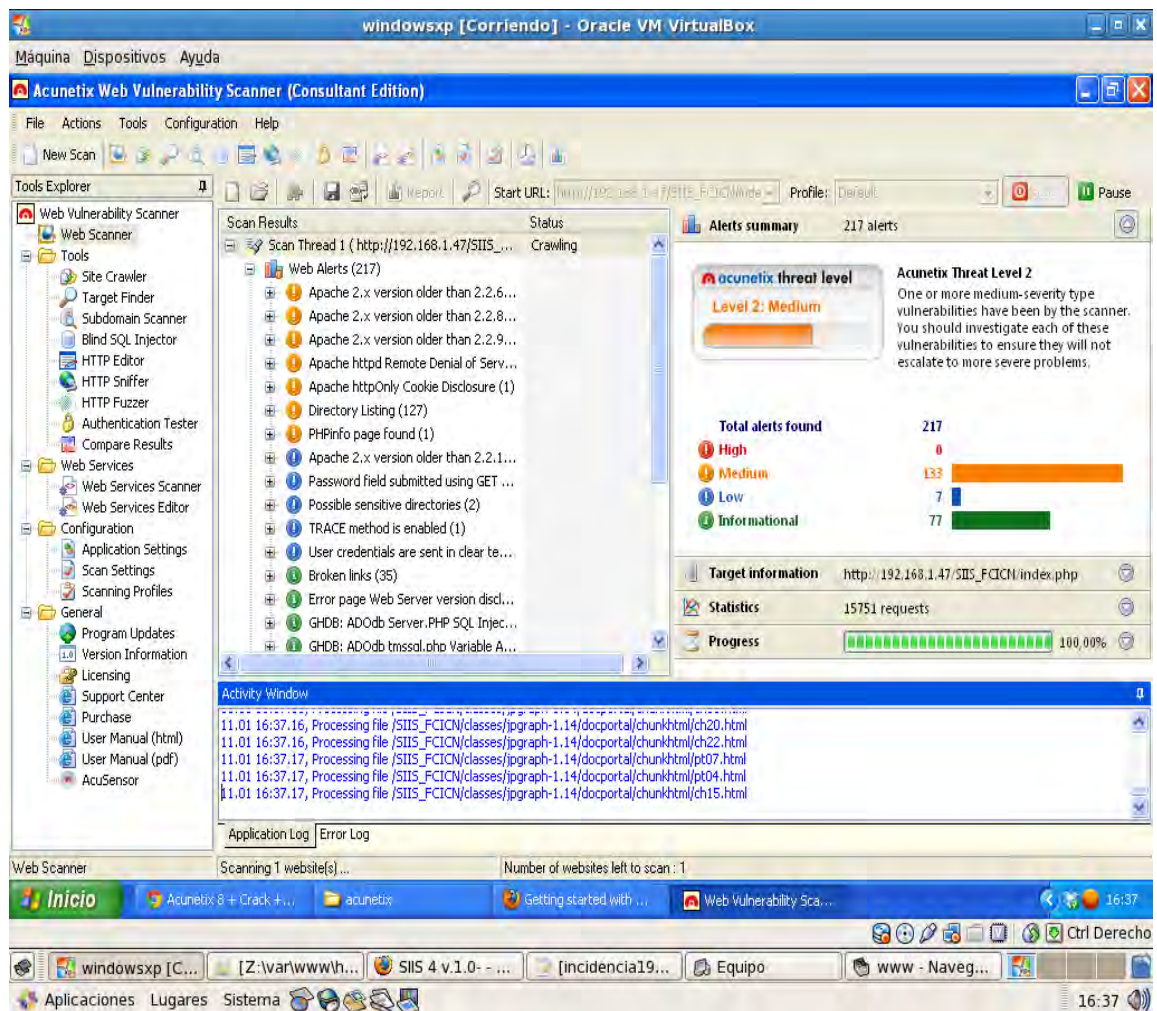
La prueba seleccionada y ejecutada con la herramienta “Acunetix Web Vulnerability” fue la prueba estándar, ya que resulta ser la prueba mas completa que permite realizar la herramienta, puesto que en la ejecución de esta, se incluyen:

- SQL_Injection
- Closing session errors
- Web manipulation parameters
- Unrestricted File Upload

A continuación se muestran dos figuras que describen los resultados obtenidos mediante la aplicación.

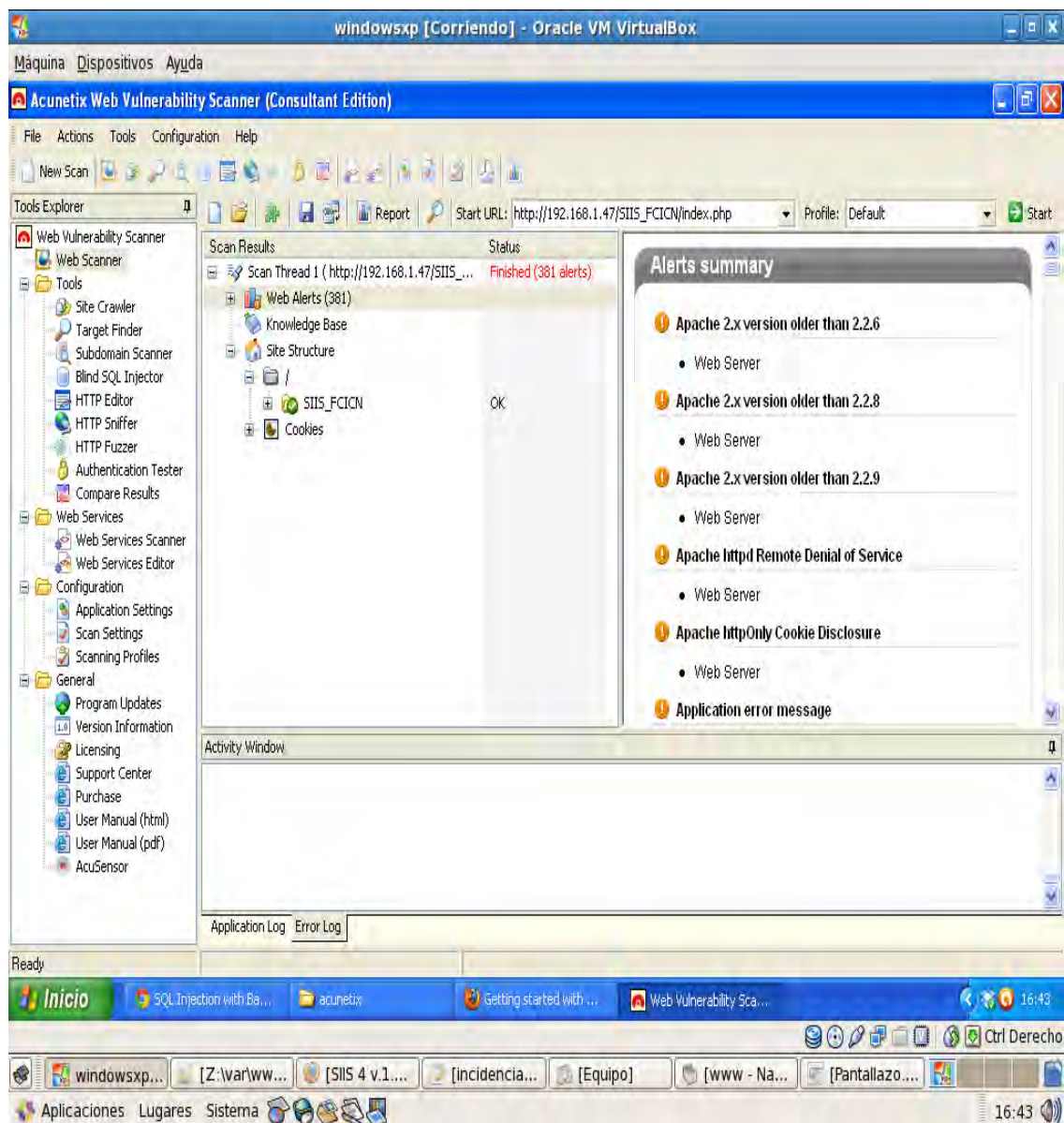
¹⁹ Acunetix Web Vulnerability [en línea]. EEUU [Consultado 28 de octubre de 2012].Disponible en Internet: <http://www.acunetix.com/vulnerability-scanner/TCNreview.pdf>

Figura 47. Resultado de las pruebas de seguridad



En la figura 47 se puede apreciar el resultado final del escaneo hecho por la herramienta, en donde se listan todos los archivos que componen SIIS que fueron examinados (15751), y así mismo las vulnerabilidades altas, medias, bajas que se encontraron.

Figura 48. Descripción de resultados de la prueba de seguridad



La figura 48 muestra la descripción de las vulnerabilidades de nivel medio que se encontraron para SIIS.

Como se puede observar en las dos imágenes anteriores, el número de vulnerabilidades altas encontradas es cero, y el número de vulnerabilidades de

nivel medio se centró más en recomendaciones acerca de la configuración del apache, lo cual no implica que la aplicación no sea segura.

Para efectos más prácticos y detallados, se desarrollaron dos pruebas sencillas de seguridad, de forma manual en función de visualizar la reacción de SIIS en modalidad SAAS ante intentos de vulnerar su seguridad. Dichas pruebas fueron la prueba de cierre de sesión y la aplicación de prueba de inyección de código SQL.

Para tener la descripción de dichas pruebas aplicadas manualmente, remitirse a ver ANEXO G. (DESCRIPCION DE PRUEBAS DE SEGURIDAD APLICADAS MANUALMENTE).

8.6.4.3 Pruebas de Estrés. De acuerdo a los requerimientos trazados para probar los requerimientos de capacidad de la aplicación y de disponibilidad de SIIS en modalidad SAAS, se decidió que las pruebas que mejor se adaptan en este contexto son las pruebas de estrés, ya que dichas pruebas permiten conocer si la aplicación se encuentra en la capacidad de soportar toda la carga generada por el numero de usuarios que se estimo que podrían acceder y realizar peticiones simultáneamente a ella, y así mismo identificar los posibles errores que se presenten debido a sobrecargas transaccionales, o identificar las limitaciones del hardware usado por el servidor en cuento a los tiempos de procesamiento de las peticiones generadas en la aplicación de la prueba.

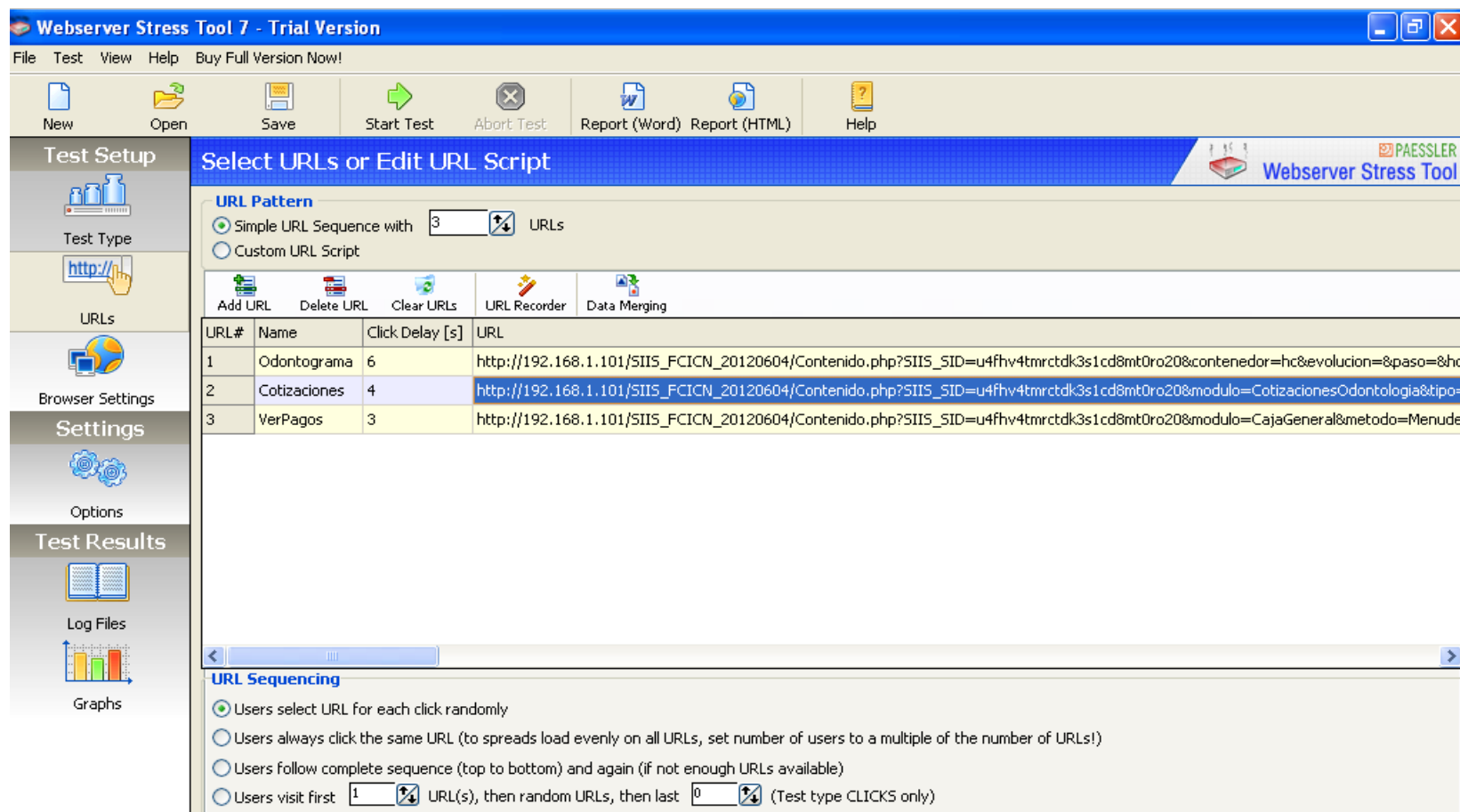
Estas pruebas no se efectuaron sobre todos los módulos que componen la aplicación, debido a la poca cantidad de tiempo destinada para suplir esta fase de pruebas. Por lo anterior, las pruebas de estrés se satisficieron aplicándolas a los módulos de visualización de pagos, gestión de cotizaciones y el sub-modulo de odontograma de primera vez, ya que estos resultan ser críticos a la hora de probar la carga generada sobre el sistema, ocasionada por las peticiones que los usuarios puedan efectuar sobre dichos componentes. De esta manera se pretendió conocer la capacidad de dichos componentes desarrollados y adaptados a la aplicación y también la capacidad del servidor para soportar la aplicación para efectos de exhibición.

Para lograr el Objetivo fundamental de las pruebas de estrés, se utilizó una herramienta llamada *“Web Server Stress Tool 7”*. Esta herramienta permite realizar una simulación de ~~4~~ usuarios que utilicen el sistema al mismo tiempo. Para probar los módulos y el sub-modulo seleccionados para este test, se determino un numero simulado de 30 usuarios (numero máximo de usuarios que

la empresa IPSOFT-SA estimó que podrían acceder y realizar peticiones simultáneamente), en donde cada uno de estos usuarios ficticios, realizó 50 clicks aleatoriamente en cada uno de los módulos y sub módulo especificado y en donde el tiempo transcurrido entre cada click fue un tiempo aleatorio entre 0 y 5 segundos.

El número de clicks por usuario, se definió como 50, teniendo en cuenta que para efectos de exhibición del software, los usuarios no entrarán a visitar más de 10 veces un mismo módulo o sub-módulo. El tiempo transcurrido entre click y click, se estableció como aleatorio, ya que no se conoce a ciencia cierta un patrón de comportamiento puntual en los usuarios finales, que denote o permita establecer un tiempo específico entre click y click para la gestión de las actividades que permiten satisfacer los módulos y el módulo desarrollados en esta pasantía. Para lo anterior se debe tener en cuenta, que cuando la aplicación se implemente en su entorno final (Servidor en Data-center) para ser puesta en producción, los criterios seleccionados para la prueba de estrés como el número de usuarios y el número de clicks, deberán variar ya que se tendrá redefinir el número de usuarios estimados que se conecten simultáneamente a la aplicación, de acuerdo a la proyección de ventas que IPSOFT-SA determine para el producto en su entorno final. A continuación se muestra la figura que describe las URL que se utilizaron para la aplicación de la prueba, y el módulo o sub-módulo correspondiente a cada URL:

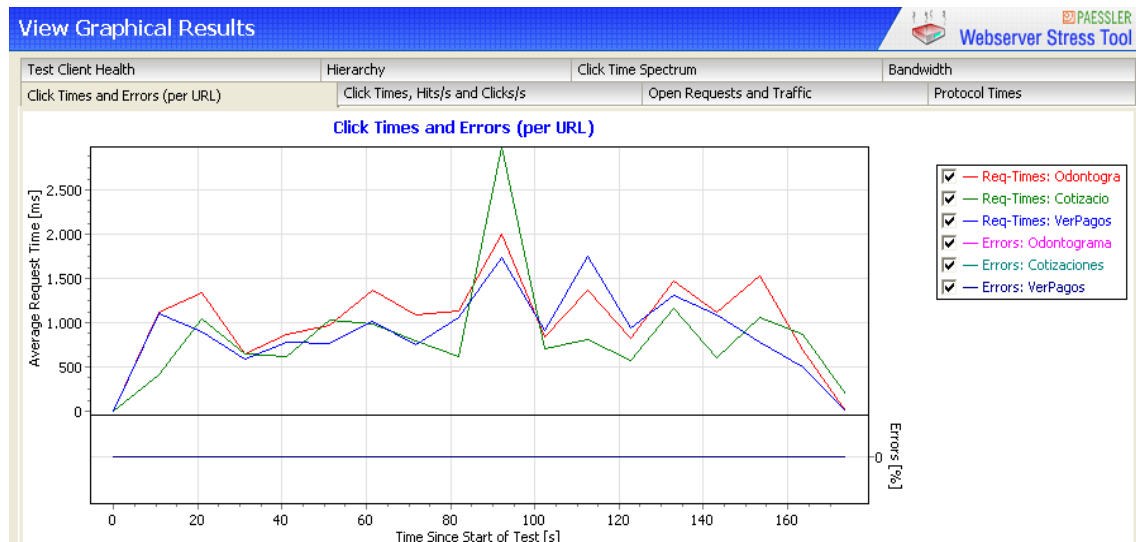
Figura 49. URL seleccionadas para el test:



La figura 49 muestra la configuración de la prueba de estrés, con las respectivas URL de los componentes (módulos y sub-módulo) a probar.

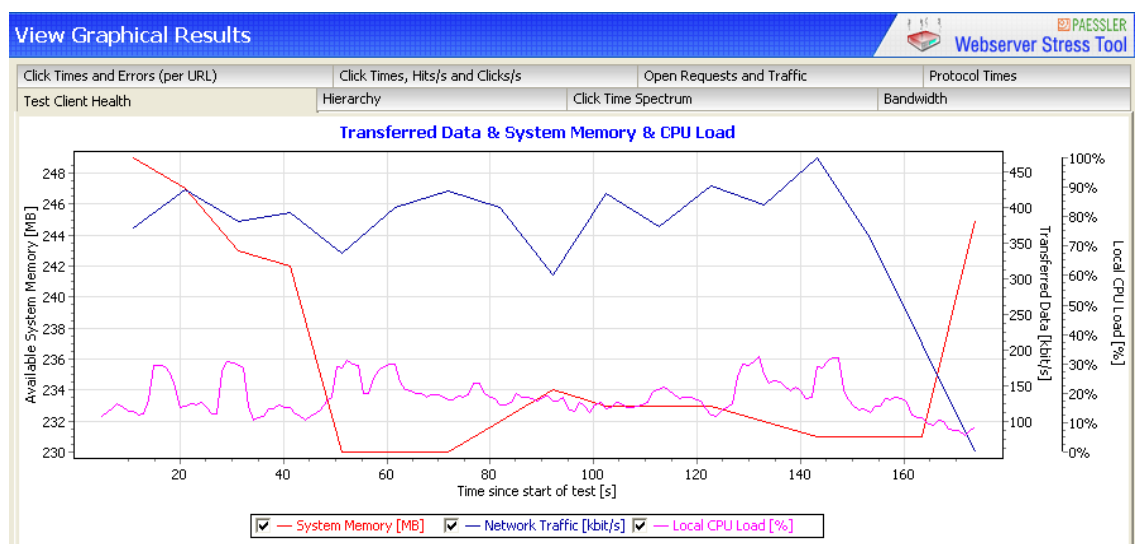
Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba de estrés fueron los siguientes:

Figura 50. Tiempos de clicks por cada URL y errores Presentados



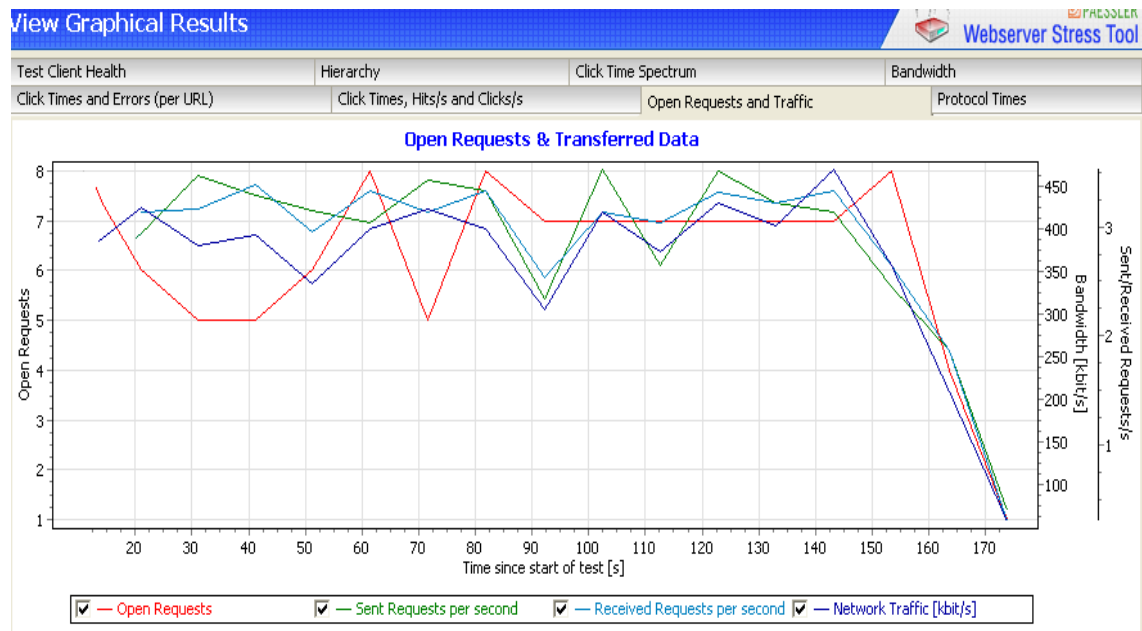
La figura 50 presenta el número de clicks realizados durante un intervalo de tiempo, para cada URL especificada, y los errores presentados durante el tiempo transcurrido.

Figura 51. Datos transferidos y utilización de Recursos del Servidor



La figura 51 ilustra los datos transferidos en k-bits, durante el periodo de tiempo de la aplicación de la prueba, y así mismo ilustra los picos o niveles de carga de la CPU y de la memoria del servidor que soporta SIIS.

Figura 52. Datos transferidos, peticiones y tiempos de respuesta



La figura 52 ilustra las peticiones abiertas realizadas al servidor, las peticiones enviadas, y las recibidas en un determinado intervalo de tiempo, según los clicks realizados en las URL seleccionadas durante el tiempo de realización de la prueba.

De acuerdo a las graficas obtenidas, se puede afirmar que para el escenario de pruebas propuesto anteriormente, la aplicación y el desempeño conjunto con el servidor cumplen con las necesidades trazadas para el requisito de capacidad de la aplicación, ya que no se presentaron errores durante la aplicación de la prueba, la memoria y la CPU no se sobrecargaron en ningún momento, y todas las peticiones realizadas fueron enviadas, recibidas y procesadas por el sistema.

De la última grafica se puede evidenciar que la transferencia de datos ocasionada por las peticiones sobre las URL es alta, y que los tiempos de envío y recibimiento de dichas peticiones es un poco retrasado respecto a los tiempos donde se

originan las peticiones abiertas y su respectiva carga de trafico en la red. Si bien lo anterior no es un factor determinante para concluir que no se cumplió con los requerimientos para la capacidad de la aplicación, ya que las graficas anteriores reflejaron un buen comportamiento del sistema respecto a las peticiones realizadas, si se debe tener en cuenta para un trabajo futuro el tratar de disminuir el intervalo de tiempo transcurrido entre las peticiones realizadas versus el intervalo de tiempo transcurrido para las enviadas y recibidas.

8.6.4.4 Pruebas Funcionales para SIIS en modalidad SAAS. Para asegurar el cumplimiento de uno de los puntos involucrados en los requerimientos de disponibilidad para la implantación de SIIS en modalidad SAAS, se efectuaron pruebas funcionales, que consisten en realizar pruebas de caja negra sobre las funcionalidades de los componentes existentes del sistema, ya que como la aplicación fue trasladada al servidor de IPSOFT-SA en función de implementarla en modalidad SAAS, se debió asegurar mediante dichas pruebas, que los módulos de la aplicación continuaran funcionando normalmente. Estas pruebas no se efectuaron sobre todos los módulos que componen la aplicación, debido a la poca cantidad de tiempo destinada para suplir esta fase de pruebas. Por lo anterior, las pruebas funcionales se satisficieron aplicando pruebas de caja negra sobre los módulos que resultan ser críticos a la hora de satisfacer procesos de odontología.

8.6.4.4.1 Pruebas para el modulo de agenda medica.

Caso de Uso: Asignar Cita.

Cuadro 64. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Selecciona un turno de la agenda médica de un profesional para asignar una cita y da click en “asignar cita”.	Verifica si una cita de odontología se asignó correctamente.

Cuadro 65. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Selecciona un turno de la agenda médica de un profesional, y da click en —asignar cita”.
Precondición	El turno seleccionado de la tabla —horarios_agenda” de la base de datos, esta en estado —Disponible”.
Valor Entrada	Cedula del profesional (1147243), Numero de la agenda (1123), numero del turno seleccionado (1489), numero de cedula del paciente (1130614613)
Salida Esperada	Se asigna la cita en el turno seleccionado
Pos condición	Se cambia el estado del turno seleccionado a —Ocupado”.
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 53. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Asignar Cita.

Lunes, 26 de Noviembre de 2012

IPSOFT S.A.
Sistema Integral de Información en Salud

SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION EN SALUD - IPSOFT S.A.

SISTEMA

Empresa	Departamento	Tipo de Cita
INTEGRALMEDIC	ODONTOLOGIA - FERROS	ODONTOLOGIA - FERROS

Identificación, N°	Nombre Paciente
1130614613 - CC	CRISTHIAN DAVID GALLO MEDINA

Profesional	Fecha de Cita
	LUNES 26 DE NOVIEMBRE DE 2012 A LAS 10:15 AM

SE ASIGNO LA CITA.

ITEM	CARGO	TARIF.	DESCRIPCION	SERVICIO	CANT.	VALOR CARGO	TOTAL PACIENTE	TOTAL EMPRESA
69420	36101	0010	Examen clínico de primera vez	AMBULATORIO	1	19720	19720	0

Siguiete **Pago en Caja**

Imprimir POS **Imprimir PDF**

8.6.4.4.2 Pruebas para el modulo de Caja rápida.

Caso de Uso: Efectuar pago.

Cuadro 66. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Ingresa la cantidad del pago, y presiona el botón “registrar”.	Verifica que el pago permita realizarse.

Cuadro 67. Caso de prueba 1 para el caso de uso.

Nº Caso prueba	1
Nombre Entrada	Ingresa la cantidad del pago, y presiona el botón “registrar”.
Precondición	El registro del detalle de la cuenta que se desea cancelar, esta en estado “Acta”.
Valor Entrada	Numero positivo (19720), numero de cuenta (2567), detalle de la cuenta (1156), cargo (36101), tarifario (0010), orden de servicio (83197).
Salida Esperada	Se permite realizar el pago.
Pos condición	No existen cambios sobre el sistema.
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 54. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Efectuar pago

DETALLES ORDENES DE SERVICIO								
CITA	MEDICO	ASIGNO	ORDEN	CARGO	DESCRIPCION	CANT	V.CARGO	V.NO CUBIERTO
2012-11-26 10:15	MARGARITA MARIA PARRA OSORIO	SISTEMA	83197	36101	Examen clinico de primera vez..	1	19.720	19.720

Valor No Cubierto:	19.720
Copago:	0 [Modificar]
Valor Total Paciente:	19.720

PAGO DE CAJA

Total a Pagar : 19720

Cancela : 19720

Cambio : 0

[Guardar](#) [Volver](#)

8.6.4.4.3 Pruebas para el modulo de Atención de Citas. Caso de Uso: Atender cita médica.

Cuadro 68. Validaciones y/o verificaciones para el caso de uso Atender cita medica.

Entradas	Validaciones y/o verificaciones
Selecciona un turno de la agenda del profesional, y presiona el botón “atender”.	Verifica que la cita no haya sido atendida por el profesional

Cuadro 69. Caso de prueba 1 para el caso de uso Atender cita medica.

N° Caso prueba	1
Nombre Entrada	Selecciona una cita de la agenda del profesional, y presiona el botón atender ".
Precondición	La cita no ha sido atendida por el profesional. El estado del registro de la cita medica en la base de datos es —No atendida ".
Valor Entrada	Numero consecutivo de la agenda (1123), numero del turno (1487) y cedula del paciente (1130614641)
Salida Esperada	Ingreso al modulo —atención de HC ".
Pos condición	El estado del registro medico de la cita, en la base de datos cambia a —En atención ".
Solución a error	No se encontraron errores

Figura 55. Grafica de la salida esperada para el caso de uso: Atender cita médica

The screenshot displays the IPSOFT S.A. web application interface. At the top, the header includes the logo, the system name 'SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION EN SALUD - IPSOFT S.A.', the date 'Lunes, 26 de Noviembre de 2012', and the user name 'MARGARITA MARIA PARRA OSORIO'. Below the header, a navigation bar shows the patient's name 'CRISTHIAN DAVID GALLO MEDINA' and age 'Edad: 25 años, 2 meses, 11 días', along with buttons for 'VOLVER' and 'CERRAR'. The main content area is titled 'INFORMACION PACIENTE' and contains a table with the following data:

PACIENTE	CRISTHIAN DAVID GALLO MEDINA		
IDENTIFICACION	CC 1130614613	SEXO	MASCULINO
FECHA INGRESO	26/ 11/ 2012	TIEMPO CONSULTA	0 : 30 Horas
Ocupación, %	AGRONOMOS Y AFINES		

On the left side of the interface, there is a 'HISTORIA CLINICA' menu with various options like 'Datos adicionales del paciente', 'Motivo de la Consulta', 'Antecedentes Personales', etc.

9. CONCLUSIONES

Durante la realización de este proyecto se observó la falta de utilización en IPSOFT-SA de elementos de diseño como: modelos entidad-relación, diagramas de secuencia y diagramas de clases, que proporcionen una información sobre la estructura dinámica y estática de los componentes del sistema y los datos que este utiliza en su más bajo nivel de abstracción. La falta de dichos elementos en la documentación de los componentes que conforman SIIS, ocasiona que al momento de querer realizar algún cambio sobre uno de ellos, no se tenga una idea clara del diseño del mismo ni los elementos que lo conforman, haciendo más complicado y largo el proceso de análisis y desarrollo dentro de la organización. La documentación a nivel de modelos entidad relación, diagramas de clase y diagramas de secuencia generados en el presente proyecto, permitirán en un futuro agilizar el proceso de desarrollo, facilitando la labor del programador y proporcionando un marco de trabajo mas eficiente para un posible proceso de cambios sobre los componentes desarrollados en este proyecto.

Durante el desarrollo de este proyecto, también se evidenció en la empresa IPSOFT-SA, la falta de una metodología formal de aplicación de pruebas que validen la funcionalidad de los componentes desarrollados. De acuerdo a lo anterior, se evidencia que en cualquier proceso de validación de los cambios que se requieran efectuar sobre un componente existente del sistema, se desperdiciará tiempo debido a que se tendrá que hacer un re proceso de las pruebas aplicadas cuando se creo el componente, al no existir la documentación apropiada que permita replicarlas para comprobar de nuevo las funcionalidades del mismo. La documentación sobre las pruebas llevadas a cabo para comprobar la funcionalidad de los componentes desarrollados en este proyecto, permitirá facilitar la labor de aplicación de pruebas proporcionando un marco de trabajo más eficiente para un posible proceso de cambios sobre los dichos componentes.

El desarrollo del sub-modulo de odontograma de primera vez resulto ser de gran utilidad para los objetivos del desarrollo de este proyecto, y también de gran utilidad para los odontólogos de las clínicas de Cali que utilizan actualmente SIIS, ya que al finalizarse el desarrollo de este sub-módulo, este fue exhibido a los odontólogos de las entidades de salud donde actualmente opera SIIS, y la aceptación de este componente fue totalmente exitosa. Lo anterior implico que el desarrollo de este modulo no solo fue beneficioso para el objetivo principal de este proyecto, sino que también fue beneficioso para otras entidades de salud grandes que soportan sus procesos de odontología con SIIS, y adicionalmente se sugirió incorporar otras funcionalidades al sub-modulo, que complementaran la finalidad del odontograma, no tan enfocadas a la gestión de hallazgos sino mas bien al

soporte de pedido de exámenes, como apoyos diagnósticos y la asignación de observaciones, que posteriormente fueron desarrollados.

La implantación de SIIS en modalidad SAAS resultó ser un proceso muy sencillo, ya que la aplicación esta diseñada para permitir ser usada por múltiples usuarios, y así mismo permite personalizar los accesos a los módulos y menús para dichos usuarios. Sumado a lo anterior, se conto con factores a favor que facilitaron aun mas la implantación, como que la empresa IPSOFT-SA cuenta con un servidor en el cual se encontraba la base de datos que utiliza la aplicación que se implantó en la nube, y que en dicho servidor se encontraba soportada la pagina web de la empresa, implicando que los servicios de DNS y HTTPD que le permitirían a SIIS salir a la nube, ya estaban configurados. Todo lo anterior redujo la cantidad de actividades implícitas en el proceso de implantación de la aplicación en SAAS.

Al no realizarse este proyecto, se estaría obligando a las Mipymes a la adquisición de productos ofrecidos por otras entidades no colombianas, que no garantizan un soporte ideal al no tener oficinas en nuestro país, o la adquisición de software de escritorio convencional bajo una arquitectura cliente-servidor local, que requiere una amplia inversión que no va a ser justificada en las instalaciones pequeñas que normalmente poseen las Mipymes de odontología para prestar sus servicios.

10. RECOMENDACIONES

Para garantizar una mejor distribución y eficiencia del tiempo destinado a la modificación de componentes de SIIS o corrección de errores sobre los mismos, la empresa IPSOFT-SA debe incluir herramientas como diagramas UML en los procesos de desarrollo destinados a la construcción de componentes para SIIS. Lo anterior para permitir a los programadores que deseen realizar algún cambio o corregir algún error en algún componente de SIIS, obtener una mejor comprensión sobre las funcionalidades del componente, las partes que lo conforman y los procesos que este lleva a cabo.

Se requiere a futuro reevaluar los tiempos de respuesta del sub-modulo de odontograma de primera vez para su presentación, ya que según lo que se pudo observar en los resultados de la última gráfica obtenida mediante la aplicación de pruebas de estrés, el intervalo de tiempo transcurrido entre las peticiones realizadas versus el intervalo de tiempo transcurrido para las enviadas y recibidas es mayor a los 5 segundos, debido a la cantidad de componentes gráficos que debe cargar el sub-módulo de odontograma de primera vez, y la cantidad de consultas SQL que se implican en la petición que permite mostrar dicho sub-módulo. Lo anterior implicará revisar que componentes gráficos podrían excluirse durante la petición de presentación del odontograma, y el número de consultas SQL realizadas a la base de datos durante dicho proceso.

Aunque para el desarrollo de este proyecto bajo una metodología de desarrollo incremental, solo se decidió dar solución a los requerimientos de mayor prioridad debido al tiempo disponible para el desarrollo de este proyecto, se debe tener en cuenta que como parte de los otros requerimientos detectados en la primera visita al consultorio de odontología, se hallaron fallas en cuanto a la poca eficacia y complejidad del módulo de agenda medica, que permite la asignación, cancelación y modificación de las citas que coparán la agenda de los odontólogos. En consecuencia a lo anterior se sugiere desarrollar de nuevo el módulo de agenda médica, el cual debe permitir una gestión rápida y sencilla para los odontólogos, permitiendo desempeñar mejor el trabajo a las personas encargadas de la asignación de citas.

Aunque la aplicación de pruebas de estrés, implica una simulación de peticiones de múltiples hosts al servidor que soporta a SIIS en modalidad SAAS, se deberían buscar otro tipo de pruebas o herramientas que permitieran verificar con mas veracidad que la aplicación no se bloqueará o negará el servicio a un numero

grande de usuarios que intenten acceder a la aplicación simultáneamente y desde diferentes hosts, sin simular la cantidad de hosts como lo hace ~~Webserver stress~~ tool”.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Artículo 112 de la ley 1438 [consultado el 16 de junio de 2011] [En PDF] (Disponible en el anexo 6 de este documento).
- [2] UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA [en línea] docencia.udea.edu.co [consultado el 28 de agosto de 2011]. Disponible en Internet <http://docencia.udea.edu.co/odontologia/HistoriaClinica/componentes.html>.
- [3] Norma Técnica del Odontograma [en línea] es.scribd.com [consultado el 01 de octubre de 2011]. Disponible en Internet <http://es.scribd.com/doc/2387069/Norma-tecnica-del-Odontograma>.
- [4] SIIS [en línea].www.ipsoft-sa.com [consultado el 28 de agosto de 2011].Disponible en Internet: www.ipsoft-sa.com
- [5] SPL Sistemas de Información [en línea]. <http://www.spl-ssi.com> [consultado el 27 de noviembre de 2012].Disponible en Internet: http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones_web
- [6] QUERYSYSTEM [en línea]. <http://www.wersystem.com> [consultado el 28 de octubre de 2012]. Disponible en Internet: <http://www.wersystem.com/index.php/sosftware-saas.html>
- [8] Saasmanía [en línea]. <http://www.saasmania.com> [consultado el 29 de septiembre de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.saasmania.com/blog/2008/05/11/%C2%BFcual-es-el-modelo-de-saas-optimo/>
- [9] FEDESOFTE [en línea] www.fedesoft.org [consultado el 28 de noviembre de 2012]. Disponible en Internet: <http://www.fedesoft.org/search/node/software%20como%20servicio>
- [10] DENTALINK [en línea] Chile [consultado el 16 de junio de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.dentalink.cl/software-dental-gestion-clinica.php?id=1>
- [11] DENTILOGIC [en línea] Argentina [consultado el 16 de junio de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.dentilogic.com/acm/es/ds/Home.htm>
- [12] DENTICON [en línea] EEUU [consultado el 28 de julio de 2011]. Disponible en Internet:<http://www.planetdds.com/iphone.aspx>

[13] Manual del Programador. Versión 1. Cali-Colombia:IPSOFT-SA., [Consultado 03/09/2012].

[14] Gestión de sesiones web: ataques y medidas de seguridad. Ministerio, de industria, energía y turismo-España. [EN PDF] [Consultado 29 de Octubre 2012]

[15] MSDN MICROSOFT [en línea] msdn.microsoft.com/es-es/ [consultado el 28 de octubre de 2012]. Disponible en Internet: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms161953\(v=sql.105\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms161953(v=sql.105).aspx).

[16] OWASP [en línea] EEUU [consultado el 28 de octubre de 2012]. Disponible en internet: https://www.owasp.org/index.php/Main_Page

[17] Acunetix [en línea]. EEUU [Consultado 29 de Octubre de 2012].Disponible en Internet: <http://www.acunetix.com/vulnerability-scanner/getting-started.htm>

[18] Ian Somerville, Ingeniería de software. Séptima edición. Madrid: Pearson educación S.A., [Consultado 20/04/10]. (687 páginas)

[19] Roger S Pressman. Ingeniería de software un enfoque práctico. Sexta edición: Editorial McGraw-Hill, [Consultado 14/04/10].(.900 páginas.)]

ANEXOS

ANEXO A. Descripción de casos de uso, diagramas y pruebas del sub-modulo de odontograma de primera vez.

Este anexo contiene toda la descripción de los casos de uso, diagramas de clases, diagramas de secuencia y pruebas realizadas para los casos de uso críticos del sub-modulo de odontograma de primera vez. Se encuentra en formato digital con el nombre —ANEXO A” (ver adjunto).

ANEXO B. Descripción de casos de uso, diagramas y pruebas del modulo de cotizaciones.

Este anexo contiene toda la descripción de los casos de uso, diagramas de clases, diagramas de secuencia y pruebas realizadas para los casos de uso críticos del modulo de cotizaciones. Se encuentra en formato digital con el nombre —ANEXO B” (ver adjunto).

ANEXO C. Manual de usuario del odontograma.

Este anexo contiene el manual de usuario que permitirá explicar al usuario final como interactuar con el sub-modulo de odontograma de primera vez. Se encuentra en formato digital con el nombre —ANEXO C” (ver adjunto).

ANEXO D. Manual de usuario de cotizaciones.

Este anexo contiene el manual de usuario que permitirá explicar al usuario final como interactuar con el modulo de cotizaciones. Se encuentra en formato digital con el nombre —ANEXO D” (ver adjunto).

ANEXO E. Manual de usuario de visualización de pagos.

Este anexo contiene el manual de usuario que permitirá explicar al usuario final como interactuar con el de visualización de pagos. Se encuentra en formato digital con el nombre —ANEXO E” (ver adjunto).

ANEXO F. Ley 1438.

Este anexo contiene un documento en pdf donde se expone la nueva ley 1438 de 2011. Se encuentra en formato digital con el nombre —**NEXO F**” (ver adjunto).

ANEXO G. Descripción de pruebas de seguridad aplicadas manualmente.

Este anexo contiene la descripción de las pruebas de seguridad realizadas manualmente realizadas a SIIS en modalidad SAAS. Se encuentra en este documento con el nombre con el nombre —**NEXO G**”.

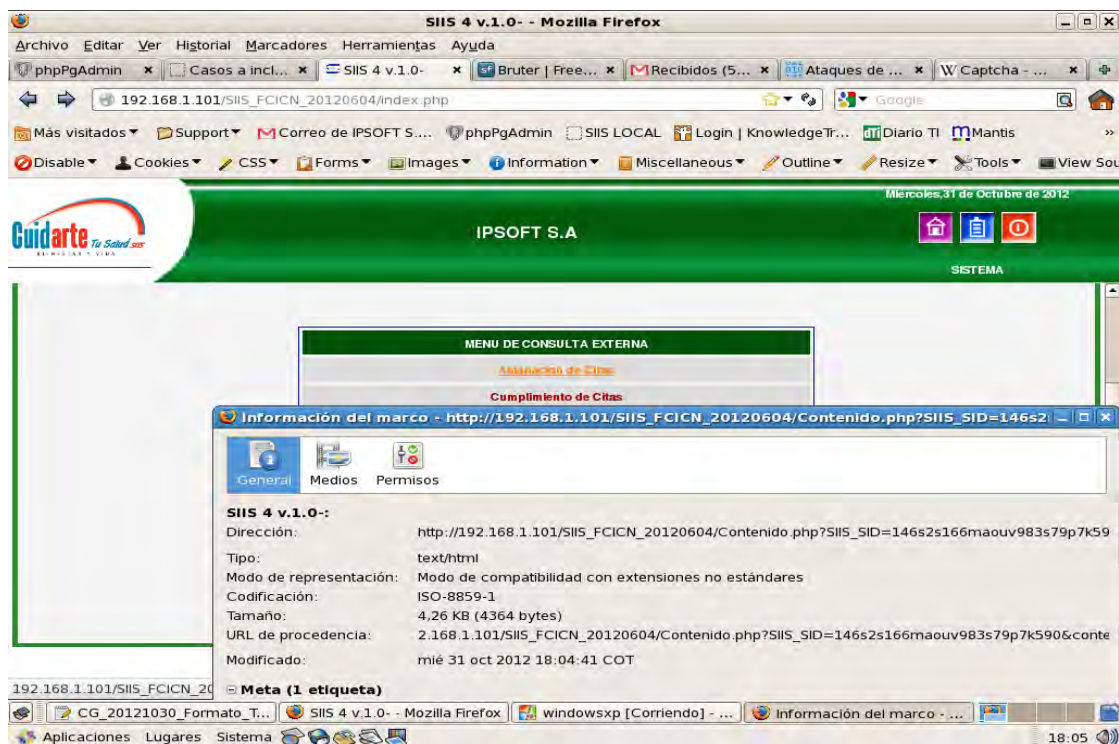
ANEXO G

1. Aplicación de pruebas de cierre de sesión

Esta prueba se realizó con el fin de encontrar vulnerabilidades en el cierre de sesiones que gestiona SIIS.

La prueba se realizó accediendo a la aplicación con las credenciales de acceso de uno de los tantos usuarios creados para el aplicativo, e ingresando a uno de los módulos de la aplicación. Estando en dicho módulo, se procedió a copiar la URL generada por las acciones realizadas hasta el momento sobre el sistema, y se cerró la sesión del usuario con el que se había ingresado a la aplicación. Véase la siguiente imagen: Figura 1

Figura 1: vista de URL



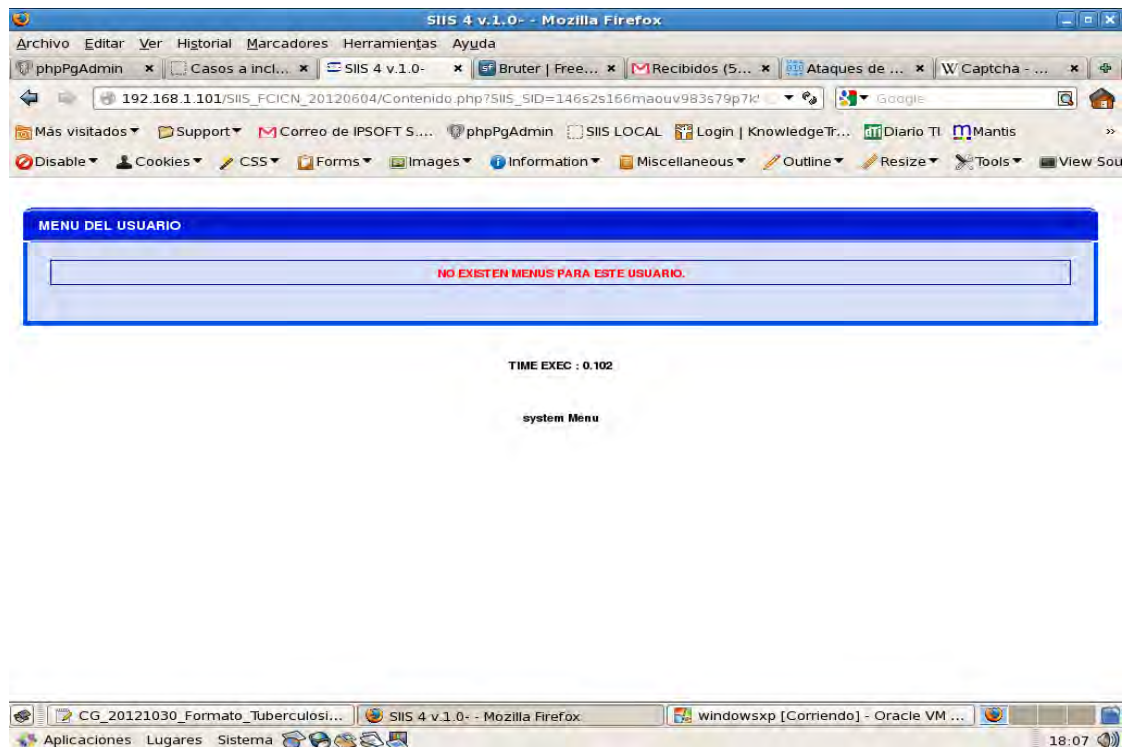
Después de ello, se procedió a cerrar la sesión generada con el usuario. Véase la siguiente imagen: (Figura 2)

Figura 2: Cerrando sesión en SIIS



Posterior al cierre de sesión del usuario, se procedió a copiar en la barra de direcciones de un navegador de otro equipo cliente, la URL capturada y generada anteriormente buscando vulnerar la aplicación mediante la obtención de acceso de forma no autorizada. Véase la siguiente imagen.(Figura 3).

Figura 3: Error al acezar.



Como se puede observar en la última imagen, el intento de obtención de acceso por medio de la aplicación de prueba de fallo de cierre de sesión, fue fallido. Lo anterior se presenta debido a que SIIS cuenta con una tabla de respaldo en su base de datos esta compuesta por columnas como: sesión_id, usuario_id, sesión_cerrada, ip_cliente. Dicha tabla permite guardar el valor de los archivos de sesión generados, en donde la llave principal del registro generado en la tabla, será compuesta por el valor del archivo de sesión generado por php y la IP del cliente que hace las solicitudes.

Los archivos de sesión generados por php, son archivos que consisten en una cadena de caracteres muy ligada a la URL y al host del cliente. Dicha cadena se genera con las acciones del usuario en SIIS, así pues con cada acción generada sobre la aplicación, el php va actualizando automáticamente el archivo de sesión asociado. Normalmente cuando se copia una dirección URL en la barra de direcciones de un browser, este intentara recuperar toda la información (cookies) asociadas al archivo de sesión que fue generado por dicha URL y el host de acceso.

Cuando un usuario cierra Session en SIIS, se genera una acción adicional al cierre de sesión. Dicha acción consiste en actualizar el valor de la columna —sesión_cerrada” (lo actualiza en valor cero), perteneciente al registro generado en la tabla por el archivo de sesión vigente. Lo anterior permite que al introducir una URL que haya sido generada por acciones sobre SIIS, se haga una validación que consiste en verificar si el valor del archivo de sesión asociado a la URL, existe en la tabla de respaldo. En caso de estar registrado, se obtiene el valor de la columna —sesión_cerrada”, y si el valor de esta es equivalente a cero, se negará el acceso a la aplicación, mediante un mensaje que dice —No existen menús para este usuario”.

Aplicación de pruebas de inyección de código SQL:

Esta prueba se realizó con el fin de encontrar vulnerabilidades a inyección de código SQL, en el proceso de acceso a SIIS permitido mediante la digitación de un usuario y un password.

De alguna manera, cualquier persona relacionada con el desarrollo de aplicaciones web, sabe que la mayoría de aplicaciones utiliza para la validación de autenticación de usuario, una sentencia SQL que valida las credenciales de acceso de dicho usuario. Normalmente en dicha sentencia, se consultan los datos, y se condiciona la consulta con el nombre del usuario y el password digitados. De acuerdo a lo anterior el ataque que se realizó, consistió en alterar la sentencia SQL que pueda ejecutarse al momento de realizar la acción de validación de acceso. Suponiendo que el atacante es una de esas personas relacionadas con el desarrollo de aplicaciones web y que tiene conocimiento del nombre de uno de los usuarios autorizados a acceder a SIIS, se procedió a definir como código a inyectar, un fragmento de una sentencia SQL. Dicho código es el siguiente:

' ' OR 'a'='a'—

De acuerdo al código especificado, se deduce que por defecto siempre va a cumplirse la condición implícita en el —OR y que todo el resto de sentencias SQL que se pudiesen concatenar con este, quedarían invalidadas por el uso de los caracteres —”. Independientemente del gestor de base de datos utilizado, y de los campos a seleccionar, el proceso de validación de un usuario, incluye una consulta que necesitara tener un condicional para el campo digitado correspondiente al usuario, y para el campo digitado correspondiente al password.

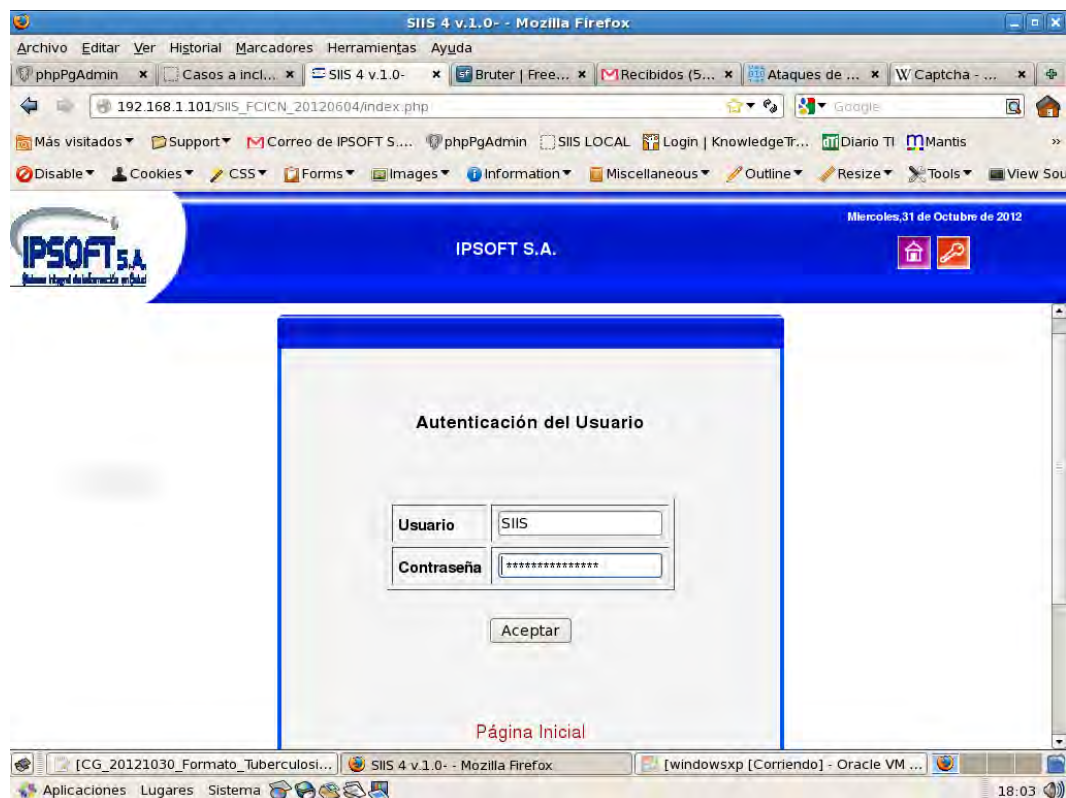
De acuerdo a lo anterior, se puede plantear como ejemplo general para esta prueba, una consulta de este tipo:

```
SELECT * FROM usuarios WHERE user = 'administrador'  
AND password='' OR 'a'='a'
```

Como siguiente paso, se efectuó la prueba, procediéndose a digitar en los campos de validación de usuario y contraseña de SIIS, lo siguiente:

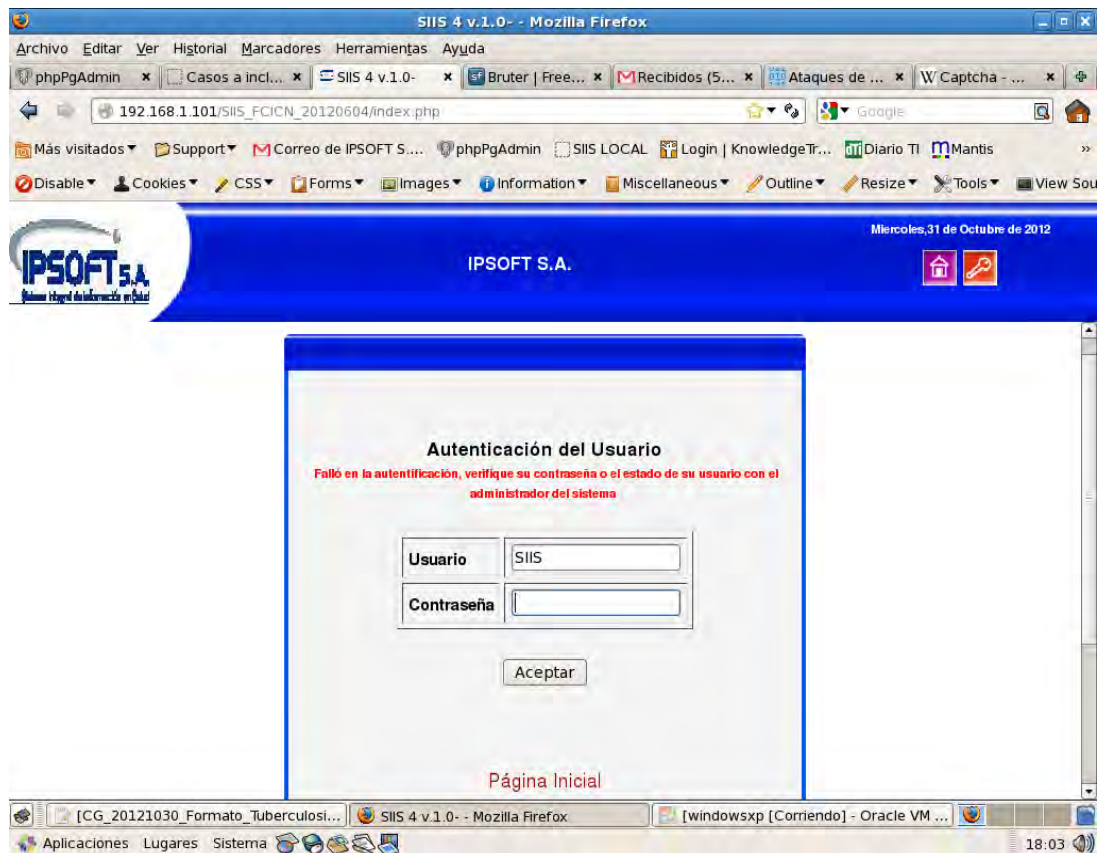
- **Usuario:** SIIS
- **Password:** `'OR 'a'='a'` - -

Figura 4: Sin permisos al acezar.



El resultado producido, fue que la aplicación no permitió el acceso al sistema, con los valores ingresados. La siguiente figura muestra el resultado obtenido al haber aplicado la prueba sencilla de inyección de código.

Figura 5: Acceso denegado.



Lo anterior (Figura 5), es debido a que SIIS utiliza un algoritmo de encriptación MD5 para la creación de contraseñas y autenticación de los usuarios en la aplicación, que no permite que se ejecute como sentencia SQL, el código inyectado en el campo correspondiente a la contraseña, al momento de intentar acesar a SIIS.